De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 18:

Ter Herdenking † Dirk Christiaan Endert Jr. door ir A. Knape.

Koelinstallaties en een bijzondere toepassing daarvan, door ir C. Hoen.

CHEMISCHE TECHNIEK 3:

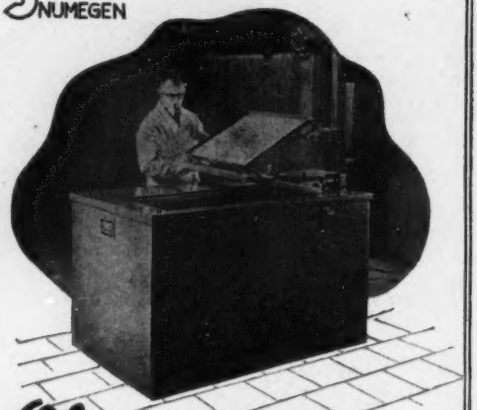
Interpretatie en correlatie van meetresultaten.

BETON 5:

De in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken, door ir C. W. J. Groothoff.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 18 A 215-224; Ch. 17-24 Bt. 33-48; 's-Gravenhage, 4 Mei 1951

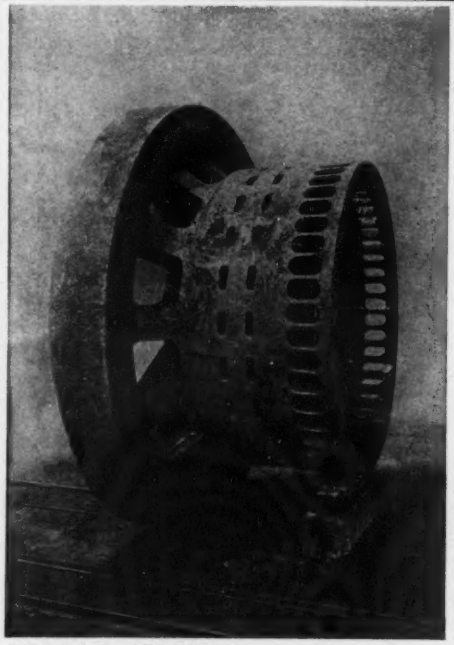
SMIT
NUMEGEN



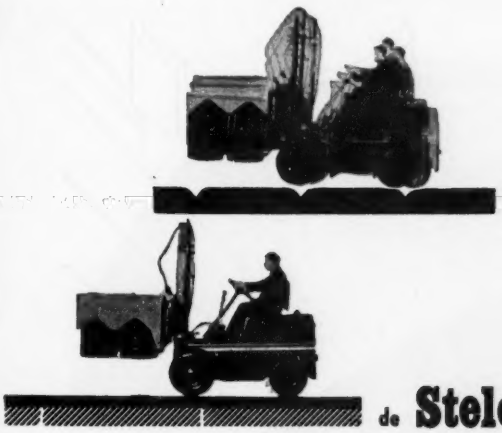
Olie-, zout- en loodbaden
voor het harderijbedrijf

AFS
ACCUMULATORENFABRIEK "SCHIEDAM"
MAASSTRAAT 41 · VLAARDINGEN · HOLLAND

STARTERBATTERIJEN VOOR AUTOMOBIELEN, VRACHTAUTO'S EN MOTORRIJWIELEN.
SEMI STATIONNAIRE EN STATIONNAIRE BATTERIJEN
VOOR VERLICHTINGSDOELEINDEN, ETC.
TRACTIEBATTERIJEN VOOR ELECTRISCHE LORRIES, ELECTRISCHE TREINEN, ETC.
RADIOBATTERIJEN



STAALGIETERIJ
BAKKER & Co. RIDDERKERK



de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

Nederland
N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302-3344

België:
S.A. Raymond Defever - Brussel

Caraïbisch gebied:
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

Denemarken:
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

Duitsland:
Fritz Ebener - Essen

Engeland:
Stelcon Ltd. - Londen

Frankrijk:
S.A. Chepsol - Parijs

Indonesië:
Koopman & Co. - Djakarta

Zwitserland:
Fa. Richner & Cie - Zürich

Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in specie op onderlaag) in een industrie.

Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als havenkadebevloering.

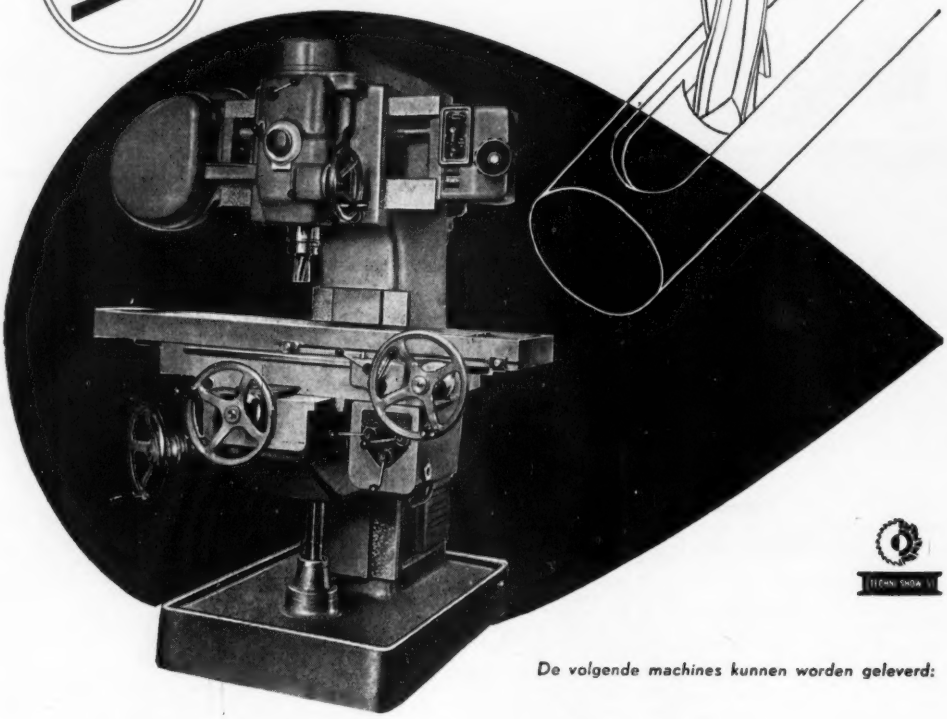
Export naar alle delen der wereld

Stelcon bedrijfsvloeren

N.V. Betonfabriek „De Meteoor" De Steeg

verticale freesmachines

FABR. CARL HURTH MÜNCHEN



De volgende machines kunnen worden geleverd:

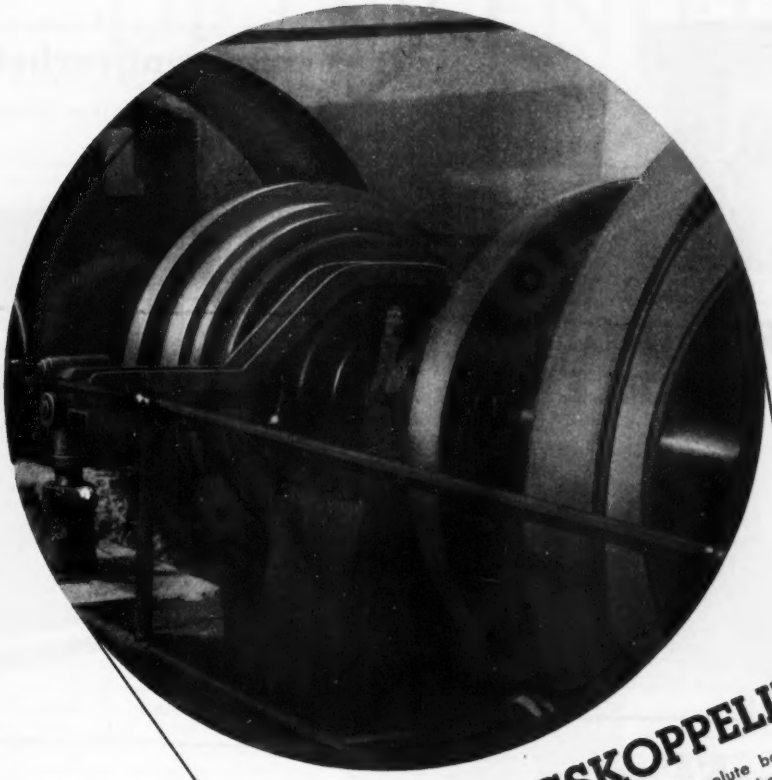
Hurth freesmachines hebben automatische heen- en weerbeweging van freesslede, waardoor zij in het bijzonder geschikt zijn voor het frezen van spiebanen en gleuven, het maken van stempels, matrijzen, gereedschappen, enz.

model LFV 3:	tafeloppervlak:	350 x 1400 mm
	autom. langsbeweging v. tafel:	550 mm
	beweging v. freesslede:	240 mm
model LFV 1:	tafeloppervlak:	270 x 870 mm
	beweging v. freesslede:	150 mm
model V 10:	de speciale machine voor gereedschap-en stempelmakerijen; ook geschikt voor coördinatenboorwerk	
	tafeloppervlak:	300 x 780 mm
	autom. langsbeweging v. tafel:	400 mm
	beweging v. freesslede:	150 mm

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordigers

ROTTERDAM: Piekstraat 20 - Telefoon 77540 (3 lijnen)
Vert. v. Indonesië: N.V. v/h Ruhaak
Soerabaja - Bandoeng - Djakarta - Medan



ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN

Deze wrijwingskoppelingen brengen met absolute bedrijfszekerheid de grootste vermogens over. Zij beschermen Uw machines, vermijden bedrijfsonderbrekingen, bedrijfsstoringen en ongevallen. De inbouwmaten zijn klein en de capaciteit is groot. Geen toezicht, eenvoudig nastellen: dat zijn de bijzondere kenmerken.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

BLAURI-AANDRIJVINGEN
ruimte- en krachtbesparend

KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

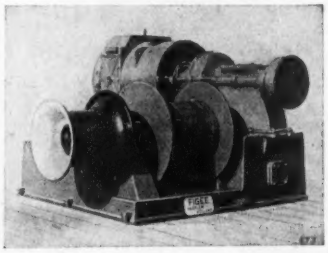
EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784

DEKWERKTUIGEN
FIGEE - HAARLEM

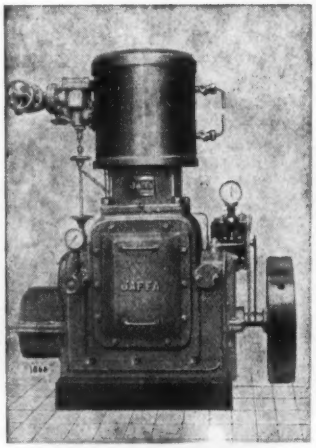


n.v. Ingenieurs-Bureau voor
Bouwnijverheid
Oegstgeest Tel. Leiden 20341 's LUNEN

Bouwwerken
Gew. Betonbouw
Utiliteitsbouw
Timmerfabriek

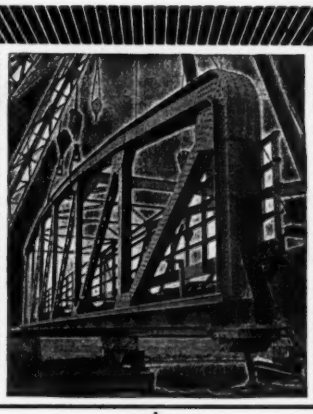
Eigen constructiebureau voor sterkteberekeningen

Jaffa



STOOMMACHINES

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT



CONSTRUCTIEWERKEN
voor de meest uiteenloopende projecten maakt en monteert:

BEGEMANN-HELMOND

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Het K. I. v. I. en de V. v. D. I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld

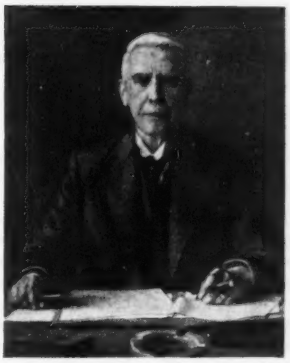
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 18.

Ter Herdenking

† DIRK CHRISTIAAN ENDERT Jr.

1879—1951



Volkomen onverwacht — na een ongesteldheid van slechts enkele dagen — bereikte De Rotterdamsche Droogdok Maatschappij in de morgen van 30 Mrt. j.l. de verpletterende tijding, dat onze voortreffelijke „voorwerker" plotseling zonder lijden was heengegaan.

ENDERT is te Heemstede op 30 Januari 1879 geboren. Na het doorlopen van de 5-jarige H.B.S. te Haarlem was het zijn verlangen in een bedrijf te gaan werken en op 5 Juni 1899 om 6 uur 's morgens begon ENDERT's harde, maar ideale technische opleiding als leerling bij de Machinefabriek van de Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel (thans Werkspoor): overdag werken in de fabriek, 's avonds lessen in werktuigbouw, enz.

Al heel spoedig werd hem zelfstandig werk opgedragen. Toen hij, na 3½ jaar in de werkplaats te zijn geweest, enigszins tegen zijn zin werd overgeplaatst naar de tekenkamer, waren er reeds verschillende montages zelfstandig door hem uitgevoerd. Het voordeel van de tekenkamer was, dat er meer tijd overbleef om zich verder theoretisch te ontwikkelen.

In 1902 (ENDERT was toen dus 23 jaar) werd hem gevraagd voor geruime tijd naar Augsburg te gaan om zich in te werken in constructie en bewerking van Dieselmotoren, waarvoor Werkspoor licentie verkregen had. In de daarop volgende jaren werd door Werkspoor veel pionierswerk aan Dieselmotoren, speciaal voor scheepsgebruik, verricht. Hierin had ENDERT vanzelfsprekend een zeer actief aandeel. Het eerste zeeschip met volledig dieselvermogen, de *Vulcanus*, was van Werkspoor-dieselmotoren voorzien.

In 1912 volgde zijn aanstelling als bedrijfschef van de werkplaats voor algemene machinebouw. Deze op zichzelf eervolle positie zou op den duur voor zijn kunnen te begrensd zijn en hij aanvaardde in 1914 bij het nog jonge, doch veelbelovende dok- en werfbedrijf van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij de functie van chef van de gehele afdeling Werktuigbouw.

Na de dood van de eerste directeur van de R.D.M., ir M. G. DE GELDER, in 1918, volgt op 27 Juli 1918, dus op 39-jarige leeftijd, ENDERT's benoeming tot directeur. Nu eerst is hij op de plaats gekomen waar zijn capaciteiten zich ten volle kunnen ontplooien. Ook heeft hij onmiddellijk de economische leiding van het bedrijf vast in handen; hij is er de koopman en organisator.

De jonge, als machinebouwer opgeleide directeur, had, steunende op zijn geniale aanleg en op wat DUHAMEL noemt 'le gout désespéré de la perfection', reeds in de voorafgegane 4 jaren kans gezien zich voor te bereiden op en in te werken in de problemen van dit snel groeiende bedrijf, ook wat betreft reparatie, scheepsbouw, fabrieks-, haven- en woningbouw; gedurende zijn verdere loopbaan komt een uitgesproken voorliefde voor de utiliteits- en waterbouwkunde naar voren, waarvan het bedrijf bij zijn vele en belangrijke uitbreidingen ten volle heeft geprofiteerd.

De werken, sinds 1918 tot stand gekomen, en de sindsdien bereikte resultaten, vormen een blijvend getuigenis van zijn veelomvattende kwaliteiten. Gegroeid is een machtig reparatiebedrijf van internationale vermaardheid, tevens een modern bedrijf voor scheeps- en machinebouw, waarvan de bases nog verstevigd werden door aankoop van de Scheepsbouw Maatschappij „Nieuwe Waterweg" en het verkrijgen van vérgaande belangen in andere aanzienlijke ondernemingen.

Aan een lange rij van schepen, afgeleverd, zowel voor de Koninklijke Marine als voor de koopvaardij en passagiervaart, vooral aan de Nieuw Amsterdam, als Nederlands grootste scheepsbouwproduct, is ENDERT's naam verbon-

den. Bij de tewaterlating van dit laatste schip werd hem door H.M. Koningin Wilhelmina de Orde van Ridder in de Nederlandsche Leeuw geschonken.

Naast dit werk voor het eigen bedrijf komen dan nog de vele functies, welke hij waarnam voor de scheepsbouw in het algemeen en voor de zo talrijke andere belangen van algemene aard, waarvoor men zijn medewerking vroeg.

Van de uitvoerige lijst van zijn functies noemen we slechts die van Voorzitter van het Directoraat voor Scheepsbouw en -Reparatie, van de Bedrijfsgroep Scheepsbouw en van de Nederlandsche Export Centrale, in welke functies hij in staat was aan de regering zijn gewaardeerde adviezen uit te brengen.

Ook was hij Voorzitter van het Hoofdbestuur der Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied, Voorzitter van de Vereniging De Ambachtsschool, Voorzitter van de Raad van Beheer van Het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation, lid van talrijke commissies en besturen en verder nog Gedelegeerd Commissaris van de Scheepsbouw Maatschappij „Nieuwe Waterweg", Directeur van de Bouw-Maatschappij „Heyplaat", commissaris van de Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr, commissaris van de Hoogovens en van de Droogdok Maatschappij „Soerabaja".

Mij is het voorrecht ten deel gevallen om 35 jaar met ENDERT te hebben samengewerkt, de eerste 15 jaar in verschillende functies als zijn rechtstreekse assistent, de verdere periode — nadat hij de hem geboden positie als President-directeur had afgewezen — als collega en vriend.

Wanneer dan na deze lange en ideale samenwerking mijn mening gevraagd wordt over ENDERT als mens, dan overheerst voor mij — naast zijn talrijke goede karaktereigenschappen, zoals zijn blijmoedige gulheid — een eigenschap, die kan worden samengevat in het mooie woord TROUW. Trouw aan plichten en verplichtingen, aan vrienden en ondergeschikten, aan iedere goede zaak, waaraan hij zich kon wijden.

Daarom hebben mij de eenvoudige woorden, door zijn vriend en medewerker bij de scheepsbouworganisatie LEO SMIT, namens de collega's op Westerveld gesproken, diep getroffen, omdat ik van nabij weet hoe ENDERT geworsteld heeft om in de wanhopige na-oorlogse overgangstijd voor zijn collega's op te komen en hoe hij in die periode de grootste teleurstelling van zijn leven heeft moeten aanvaarden.

Uit de grote stroom van bewijzen van deelneming, door de familie en door de R.D.M. ontvangen van autoriteiten, bedrijven, organisaties, verenigingen en particulieren, zowel uit binnen- als buitenland, spreekt de diepe, algemene en welverdiende achting voor deze veelzijdige en talentvolle werker.

Allen, die op zijn schijnbaar onuitputtelijke werkkracht en zijn immer levendige belangstelling in de problemen van deze tijd een beroep deden, zullen hem in dankbaarheid gedenken.

Ir A. KNAPE.

Koelinstallaties en een bijzondere toepassing daarvan [1]

door ir C. HOEN

Summary: *Refrigerators and a special application.*

After a short review of the principle and the components of refrigerators the paper describes a plant for concentrating fruit suices.

Zonder in details te treden, die voor elke installatie trouwens afzonderlijk bestudeerd moeten worden, zou ik ter oriëntatie willen beginnen met U de steeds terugkerende hoofdcombinatie van onderdelen voor een koelinstallatie uiteen te zetten en aan de hand daarvan in vogelvlucht verschillende typen van koelinstallaties de revue te laten passeren, om ten slotte bij een speciale, niet alledaagse toepassing van de koeltechniek nog iets langer te blijven stilstaan.

De algemene inrichting van een compressie-koelinstallatie is als volgt: Er is een lagedrukgedeelte en een hogedrukgedeelte, welke worden gescheiden door de compressor en het regelventiel. In het lagedrukgedeelte komt het koelmiddel tot verdamping en onttrekt daarbij warmte aan de omgeving. Het onderdeel van de koelinstallatie, welke het lagedrukgedeelte beheerst, zouden we met de algemene naam van *verdamper* kunnen aanduiden.

De in de verdamper ontwikkelde dampen worden door de compressor aangezogen, samengeperst en naar het hogedrukgedeelte gevoerd, waar ze worden gecondenseerd. Het hoofdonderdeel van het hogedrukgedeelte van de installatie noemen we de condensor. In de condensor worden de calorieën, welke door de verdamper zijn opgebracht, plus het aequivalent van de compressiearbeid afgevoerd.

In het regelventiel wordt de van de condensor komende vloeistof gesmoord tot op de verdamperdruk. Hierbij treedt dampontwikkeling op en de temperatuur van het vloeibare koelmedium daalt zeer snel tot die, welke in de verdamper heerst.

In industriële koelinstallaties hier te lande worden meestal watergekoelde condensors toegepast. Men vindt bevloeiingscondensors, dubbelpijptegenstroom-condensors, horizontale, gesloten ketelcondensors, verticale open ketelcondensors.

De compressoren zijn in verreweg de meeste gevallen zuigercompressoren, welke meestal volgens het gelijkstroomprincipe zijn gebouwd, d.w.z. met zuigkleppen in de zuiger. Wanneer ammoniak als koelmedium wordt toegepast, wordt bij een verdampingstemperatuur van —25° C en een condensatietemperatuur van + 25 à 30° C, de compressie meestal nog wel in één trap uitgevoerd.

Komen de condensatie- en verdampingstemperaturen verder uit elkaar te liggen, dan gaat men tot compressie in twee of meer trappen, met tussenkoeling, over.

Voor snelvriesinstallaties, werkend met b.v. —40 à —45° C verdampingstemperatuur, wordt in de meeste gevallen tweetrapscompressie toegepast.

Er zijn installaties uitgevoerd met verdampingstemperaturen van —70° C (werkend met ammoniak) en —80° C (werkend met Freon 22), beide met 3-traps compressie.

Het regelventiel kan al of niet automatisch zijn. Het zou te ver voeren U deze overigens interessante ventielconstructies in details te verklaren.

[1]) Inleiding, gehouden op 18 October 1951, ter gelegenheid van het bezoek van de Afd. voor Werktuigbouwkunde van het K.I.v.I. aan Grasso's Machinefabrieken N.V. te 's-Hertogenbosch.

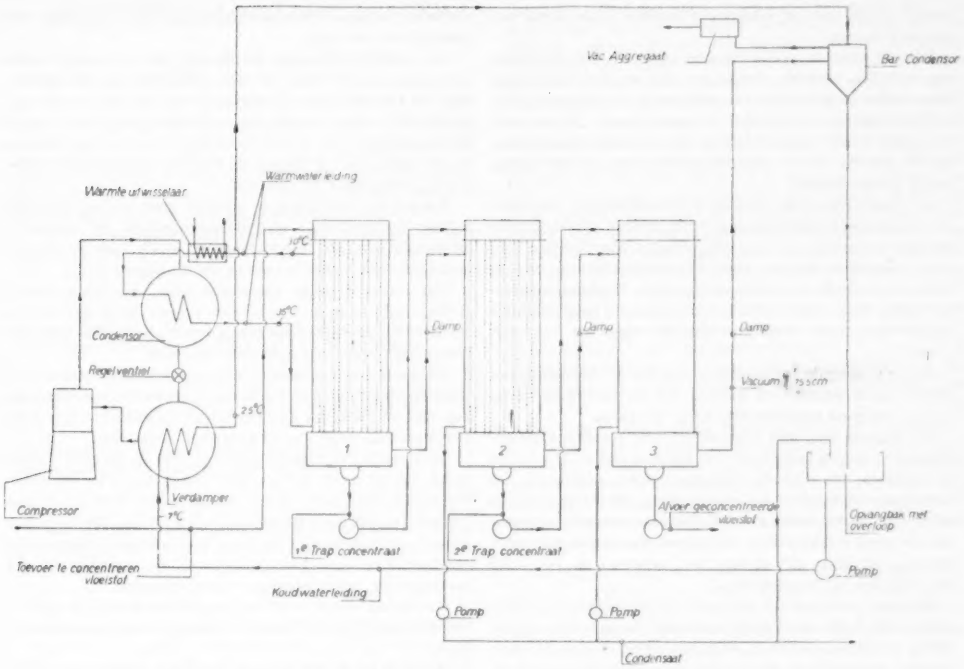


Fig. 1. Schema van een installatie voor het concentreren van vruchtensappen.

De compressor, de condensor, het regelventiel zijn niet zozeer karakteristiek voor een bepaalde koelinstallatie; des te meer is dit de verdamper.

Verdampers bestaan in zeer veel uitvoeringsvormen, al naar gelang het doel waarvoor ze gebruikt worden.

Ik zal enkele voorbeelden noemen:

1e. *Vloeistofkoeling* (bijvoorbeeld waterkoeling, pekelkoeling). Hierbij wordt veelal een horizontale gesloten ketelverdamper toegepast, bestaande uit een ketel, waarin een bundel pijpen tussen pijpplaten is aangebracht. De te koelen vloeistof wordt in één of meer gangen door deze pijpen gevoerd. De pijpen liggen in een bad van verdampend koelmedium.

2e. *De „klassieke" ijsgenerator*, deze bestaat uit een rechthoekige bak, welke door een schot in twee delen wordt verdeeld, een breed en een smal gedeelte. Het brede gedeelte bevat de ijscellen, in het smalle gedeelte is de verdamper ondergebracht. De bak is gevuld met pekel.

De verdamper bestaat nú uit een aantal betrekkelijk korte verticale pijpen, welke aan onder- en bovenzijde in verzamelbuizen uitmonden. De verzamelbuizen zijn aangesloten op een ruime vloeistofafscheider. Het koelmedium verdampt (of als U wilt: kookt) intensief in de verticale pijpen, tengevolge waarvan vloeistofdeeltjes meegesleurd worden en in de bovenste verzamelbuis terecht komen. Deze vloeistofdeeltjes worden in de vloeistofafscheider afgescheiden en nemen weer aan de circulatie deel. Deze verdampingsconstructie, waarbij dus hercirculatie optreedt, en waarbij de dampwegen kort gehouden worden, zodat slechts geringe weerstand ontstaat, betitelen we met de naam snelverdamper.

Door middel van een roerwerk wordt de pekel met behoorlijke snelheid langs de verdamper gevoerd, waardoor een hoog warmteoverdrachtscijfer wordt bereikt.

3e. *De automatische scherfijsgenerator*. Deze bestaat uit een verticale ketel, waarin een bundel pijpen is aangebracht, bevestigd aan pijpplaten. Deze pijpen bevinden zich in een bad van verdampend koelmedium. Door middel van een circulatiepomp wordt water boven de pijpen gebracht en dit stroomt via sproeistukken als een film langs de binnenwand van de pijpen naar beneden, daarbij gedeeltelijk bevriezende. Het aflopende water wordt opgevangen en opnieuw gecirculeerd. Is een voldoende dikke ijshuid gevormd, dan wordt de cyclus van de compressor omgekeerd. De verdamper gaat nu enkele ogenblikken als condensor fungeren en komt onder hogere druk te staan. Het zich in de verdamper bevindende vloeibare koelmedium wordt met grote snelheid naar een terzijde van deze verdamper aangebracht communicerend vat gedrukt, tengevolge van de verhoogde druk in de ketel. Condensatie tegen de buitenwand van de pijpen doet het buitenste ijshuidje ontdooien, tengevolge waarvan de „ijsbuizen" naar beneden vallen. Ze worden opgevangen in een crusher en in blokjes of scherven van de gewenste lengte afgeleverd. Dit alles gaat automatisch, door middel van een programmaschakelaar, automatische afsluiters, enz.

4e. *Koel- en vriesruimen*. In vriesruimen, waar producten opgeslagen worden, die al reeds bevroren zijn, vindt men de verdamper meestal in de vorm van koelspiralen, in bundels langs het plafond, of als enkele of dubbele spiralen langs de wanden en langs het plafond.

In grote ruimten worden vaak vele honderden meters pijp verwerkt en worden daarom, ter vermindering van de weerstand, de spiralen in secties geschakeld.

In koelruimen, waar de producten warm ingevoerd worden, afgekoeld moeten worden, en bij lage temperatuur be-

waard, vindt men de verdamper meestal in de vorm van een luchtkoeler.

Deze bestaat uit een compacte pijpenbundel, al of niet van lamellen voorzien. De pijpen zijn omsloten door een kast, welke in de regel is voorzien van een aangebouwde diffusor, waarop een ventilator is gemonteerd. De kast met ventilator wordt aangesloten op lucht-verdeelkanalen, zodat de gekoelde lucht gelijkmatig over de te koelen ruimte wordt gedistribueerd.

5e. *Snelvriestunnels.* Hierbij is de verdamper eveneens als luchtkoeler uitgevoerd, maar dan meestal direct, zonder speciale omkasting in de tunnel geplaatst. Ventilatoren van grote capaciteit zorgen voor luchtsnelheden van 5—10 m/sec over de te bevriezen producten. Verdampingstemperaturen van —40 à —45° C worden hierbij toegepast. De luchttemperaturen bedragen daarbij ongeveer —35 tot —40° C.

Bij de genoemde toepassingen was het de bedoeling om koude op te wekken en moeten we de daarbij ontstane warmte zo goed mogelijk zien kwijt te raken.

We kunnen ons, met behoud van alle genoemde hoofdelementen van de installatie, óók ten doel stellen de warmte te benutten, die door de condensor wordt afgegeven. De compressor noemen we dan warmtepomp. Het temperatuurniveau in de verdamper wordt zo hoog mogelijk gekozen om een goed rendement te verkrijgen. De verdamper moet dus als het ware zijn kostje aan calorieën zo voordelig mogelijk zien op te scharrelen.

Bij koud weer valt dit niet mee. De temperatuurniveaux tussen het hoge- en lagedrukgedeelte komen dan verder uiteen te liggen, met als gevolg een verlaging van het rendement, terwijl vooral in ons land het rendement hoog moet liggen, wil zo'n installatie kunnen concurreren met de bestaande verwarmingssystemen.

Men kan echter ook nog, met behoud van de genoemde hoofdelementen van de installatie, zowel de koude als de warmte nuttig gebruiken.

Als voorbeeld noem ik U een installatie voor het concentreren van vruchtensap (sinaasappelsap), bij hoog vacuum en lage temperatuur (fig.1). Enkele van deze installaties heb ik in Californië in werking kunnen zien, gedurende de studiereis door Amerika die ik als deelnemer aan de „Cold Chain Mission" in de afgelopen zomer heb kunnen meemaken.

Vooropgesteld moet worden, dat deze vacuumconcentratie niet beperkt behoeft te worden tot vruchtensappen, doch o.a. eveneens met voordeel toegepast kan worden in chemische- en pharmaceutische fabrieken, voor het indampen of concentreren van opgeloste stoffen of chemische verbindingen.

De algemene inrichting van de koelinstallatie (als ik die naam voor het gemak nog even mag handhaven) is dezelfde als reeds eerder genoemd, dus: compressor, regelventiel, condensor en verdamper.

De verdamper heeft nu tot taak om water, dat deel uitmaakt van een koudwaterkringloop, af te koelen van ± 7°C tot 2,5 à 3° C. De condensor heeft tot taak om water, dat deel uitmaakt van een warmwaterkringloop, op te warmen van circa 30° C tot ± 35° C. Deze beide kringlopen leveren de uiterste temperatuurgrenzen, waartussen een vacuum verdampings-installatie is geschakeld, die in triple effect werkt.

Deze installatie bestaat uit drie verdampingsketels, elke ketel is geconstrueerd als een verticale „Shell and Tube"-verdamper, d.w.z. dat binnen in de ketel een pijpenbundel tussen pijpplaten is aangebracht.

Onder de onderste pijpplaat is de ketel van groter diameter en deze ruimte is uitgevoerd als vloeistofafscheider, werkend volgens het centrifugaalprincipe. De gang van zaken is nu als volgt:

Het verse vruchtensap wordt naar de top van de eerste ketel gevoerd, boven de bovenste pijpplaat, het sap stroomt als een film langs de binnenwand van de pijpen naar beneden. Het water van de warmwaterkringloop wordt onder in de ketel gevoerd, tussen beide pijpplaten in. Het stroomt in de ruimte om de pijpen omhoog en wordt boven afgevoerd, terug naar de condensor.

Tengevolge van het hoge vacuum gaat het sap intensief koken. De gevormde waterdamp wordt in de genoemde vloeistofafscheider afgescheiden en wordt naar de tweede ketel gevoerd, naar de ruimte om de pijpen.

Het reeds enigszins geconcentreerde sap uit de eerste ketel wordt naar de top van de tweede ketel gevoerd en stroomt op dezelfde wijze als daarnet, als een film langs de binnenzijde van de pijpen naar beneden.

De damp in de ruimte om de pijpen condenseert en de daarbij afgestane warmte brengt het halfgeconcentreerde sap aan de kook, bij een iets hoger vacuum en lager temperatuur dan in de eerste ketel het geval was.

In de derde ketel speelt zich hetzelfde af. De ontwikkelde damp uit de derde ketel wordt neergeslagen in een barometrische condensor, welke gevoed wordt met water, dat geleverd wordt door de koudwaterkringloop. Het hoge vacuum wordt onderhouden door een drietraps stoomstraal ejecteur. Eventueel kan in plaats van een ejecteur ook een mechanische vacuumpomp worden toegepast.

Het koude water komt in een geïsoleerde bak terecht en wordt weer afgekoeld in de verdamper van de koelinstallatie.

Het overschot, dat ontstaat door het condensaat uit de derde ketel, wordt via een overloop afgevoerd.

Het condensaat uit de tweede en derde ketel wordt weggepompt.

Tengevolge van het feit, dat de temperatuur van het proces slechts weinig verschilt van de omgevingstemperatuur, is de warmteuitwisseling met de omgeving gering en behoeft slechts weinig of geen isolatie te worden toegepast.

Nu nog enkele cijfers betreffende deze installatie.

De compressor heeft een capaciteit aan de verdamperzijde van ca 775.000 kcal/h.

Afgegeven aan de condensor worden ca 935.000 kcal/h.

Het aequivalent van de compressie-arbeid bedraagt dus ca 160.000 kcal/h oftewel ongeveer 250 pk. Dit veroorzaakt een verstoring van het evenwicht in de warmtebalans, welke wordt opgeheven door een deel van het warme water af te koelen in een kleine koeltoren. Ook kan, wanneer voldoende koelwater ter beschikking staat, een warmte-uitwisselaar in het warm watercircuit opgenomen worden.

Per uur wordt verwerkt ruim 4900 kg vers vruchtensap van ± 13° Brix. Per ketel, dus per effect, wordt er ongeveer verdampt 1280 kg/h zodat er aan het eind van het proces afgeleverd wordt ongeveer 1070 kg/h geconcentreerd vruchtensap van ca 60° Brix. Het concentratieproces verloopt zeer snel en duurt slechts ca 3 minuten. Het vacuum in de eerste ketel is ± 74 cm, in de 2e ketel ± 74,9 cm en in de derde ketel ± 75,5 cm kwik.

De saptemperaturen liggen resp. ongeveer op 24, 17 en 10° C.

Het geconcentreerde sap ondergaat na een voorkoelproces nog een blendingproces. Er wordt vers sap toegevoegd totdat een concentratie van 42° Brix is bereikt.

Daarna wordt het product in blikken gedaan, afgevuld tot 6 oz. per blik, in een snelvriesapparaat bevroren tot —20° C à —23° C en bij die temperatuur bewaard. Het sap is dan vrijwel onbeperkt houdbaar.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Bedrijfssectie der Vereniging voor Statistiek Vergadering op 7 Mei 1951 te Utrecht

De vergadering wordt gehouden in het Gebouw voor Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats, en vangt aan te 14.30 uur.

De heer B. J. WIGGERS (A.K.U.) zal spreken over: *Procescontrôle* met behulp van *X- en R-kaarten*, welke methode van centrale betekenis is geworden voor de kwaliteitsbeheersing, die zowel in de mechanische en electrotechnische als in de textiel- en chemische bedrijven wordt toegepast.

De methode zal toegelicht worden met het enige in Nederland aanwezige „Quincunc"-demonstratiebord en is bij uitstek geschikt om een denkbeeld te geven van statistische methoden in de industrie.

Vereniging voor Waterleidingbelangen in Nederland Jaarvergadering op 11 Mei 1951 te Rotterdam

Deze vergadering, welke in de blauwe zaal van het Beursgebouw wordt gehouden en te 10.30 uur aanvangt, zal gewijd zijn aan: *Vervoersproblemen der waterleidingsbedrijven.*

Nederlandse Natuurkundige Vereniging Vergadering op 19 Mei 1951 te Utrecht

Voor hen, die zich vóór 12 Mei opgeven aan dr W. J. BEEKMAN, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht, is van 11.00—13.00 uur op 19 Mei gearrangeerd een bezichtiging en kennismaking met de inrichting en het werk van de Sterrenwacht der Rijksuniversiteit te Utrecht, Zonnenburg 2 (bus no. 8 van het Centraal Station, uitstappen „Museum").

Dit werk betreft vooral de natuurkunde van de zon. Een zestal demonstraties zullen worden gehouden en bij goed weer zullen zoveel mogelijk instrumenten in gebruik vertoond worden.

Na deze bezichtiging is er een gemeenschappelijke lunch (à *f* 1.25 incl. bediening) in het Universiteitshuis, Lepelenburg, waarvoor men zich eveneens tijdig aan dr BEEKMAN gelieve op te geven.

Na deze lunch zal in het Physisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, te 14.30 uur J. HOUTGAST (Utrecht) spreken over: *Niet-cohaerente verstrooiing bij Fraunhoferlijnen*, en P. M. ENDT (Utrecht) over: *Nauwkeurige bepaling van reactie-energieën door magnetische analyse.*

Uit het buitenland

Het rapport over verkeershelicopters der in 1948 ingestelde interdepartementale commissie is door de Britse Minister van burgerlijke luchtvaart in Maart 1951 gepubliceerd. Drie werkgroepen onderzochten o.a. de eisen, die aan de uitrusting gesteld moeten worden voor vluchten bij nacht en slecht weer. Met één uitzondering blijken de bestaande machines te klein voor openbaar vervoer. Slechts bij één systeem kwamen geen bedenkelijke gebreken in het rotorstelsel aan het licht; toch wordt belangrijke vooruitgang geconstateerd. De commissie concludeert, dat een verkeershelicopter minstens 2 motoren behoort te hebben. De helicopter wordt geschikt geacht, dienst te doen over trajecten van 80—480 km, met een grote frequentie, rechtstreeks tussen stad-centra en met minstens 10 passagiers om rendabel te kunnen zijn. De Commissie meent, dat in 1954 helicopters voor 12 en in 1958 voor 20 passagiers in dienst zouden kunnen zijn.

De werktijd in Engeland in het grootste deel van de industrie is, blijkens het in Maart uitgekomen inspectierapport, in 1949 44 u.p.w. over 5 dagen gebleven. In vele fabrieken werd echter overwerk verricht, vooral sedert de export als gevolg der devaluatie toenam.

Het aantal dergenen, die in Engeland technisch opgeleid worden, is sinds de oorlog sterk vergroot en b.v. voor de bouw van afzonderlijke grote installaties voor krachtcentrales kan de Engelse industrie de concurrentie van die der V.S. zonder moeite doorstaan. De zware electrische industrie heeft dan ook relatief een groot aantal technisch geschoolden tot zich kunnen trekken. In andere sectoren is hieraan nog een duidelijk tekort. De voorzitter der associatie van technische opleidingsinrichtingen, Sir CLAUDE GIBB, heeft bovendien in zijn jaar-rede de opmerking gemaakt, dat de revolutie van de laatste halve eeuw, die door de beide oorlogen werd versneld, de Engelse beroepstrots in belangrijke mate verloren heeft doen gaan, waardoor het goede, dat door die revolutie werd gebracht, wel eens teniet gedaan zou kunnen worden. Naar zijn schatting zouden de in bedrijven werkzamen gemiddeld voor 20% uit technisch geschoolden moeten bestaan, waaronder hij de boekhoudkundig en de commercieel geschoolden mederekent. Voor een bedrijf van 5000 werknemers komt hij als gemiddelde tot 910 geschoolden, welke hij naar hun qualificaties als volgt verdeeld denkt. Wij nemen hierbij, wegens gebrek aan voldoende vaststaande equivalenten, de Engelse aanduidingen over, daar deze niettemin een licht op de Engelse toestanden en desiderata kunnen werpen.

Honours degree or post-graduate training	60
Pass degree, Diploma of Higher National Certificate . .	400
Minimum qualification, Ordinary National Certificate	450
	910

Van iedere 100 jongens, die de leerplichtige leeftijd achter zich laten, wenste spreker, dat minstens 10 het tot een equivalent van laatstgenoemde groep brengen, 9 of 10 andere tot het voorlaatste niveau en minstens één en bij voorkeur 2 tot het eerste. Volgens zijn ervaring is inmiddels minstens 10% vijf jaar na hun schooltijd weer practisch analfabeet, hetgeen hij wijt aan gebrek aan trots.

Het Engelse wegenbouw-speurwerkrapport over 1949 is onlangs uitgekomen (His Majesty's Stationary Office, 3 s. 6 d.) waarin tevens het meer gedetailleerd verslag van de Directeur van de betreffende dienst is opgenomen over materialen, constructie-methoden, veiligheid en verkeersstroom.

Een Engelse schatting omtrent ***de limiet, waar het industrieel gebruik van atoom-energie rendabel wordt***, komt hier op neer, dat van het uraan, zoals het in de natuur wordt aangetroffen, minstens $^1/_3$ — 1% omgezet zou moeten kunnen worden om met steenkool te kunnen concurreren. Bij krachtproductie op grote schaal met een technisch laag rendement heeft men grote hoeveelheden uraan nodig, die slechts van kwalitatief arme vindplaatsen verkregen kunnen worden. Men verzamelt gegevens over de kosten dezer exploitatie. Over een ander systeem, dat veel minder uraan nodig zou hebben, heeft men nog niet voldoende gegevens.

Intensief wordt gezocht naar ***tegengif tegen*** door levende wezens opgevangen ***te grote hoeveelheden straling***. Men is hiertoe overgegaan, omdat het gebleken is, dat bedoelde straling haar schadelijke werking veelal niet rechtstreeks physisch op de moleculen van het lichaam uitoefent maar indirect via chemische omzettingen, zodat er enige hoop bestaat, in zulke gevallen door tegengif redding te brengen.

Aluminium schaaldaken, met kurk geïsoleerd, zijn gebruiktvoor verschillende van de ter gelegenheid van het Festival of Britain opgetrokken gebouwen. Deze daken bestaan uit panelen van 2,40 × 1,20 m, in de lengte gebogen met een straal van iets meer dan 2 m. Een 5 cm dikke kurklaag is geplakt tussen twee aluminium platen. Het warmte-isolerend vermogen is ongeveer gelijk aan dat van 1 m baksteen, terwijl het gewicht van deze panelen (die ook 3 × 1,20 m kunnen zijn) slechts ca 10 kg per m² bedraagt; men verwacht, dat zij behalve voor dakbedekking ook voor wanden gebruikt kunnen worden. Voor verschillende doeleinden worden verschillende methoden ontwikkeld om de panelen onderling te verbinden. In een der toepassingen voor dakbedekking wordt hun buiging afwisselend omlaag en omhoog genomen, zodat zij een golvend oppervlak vormen.

Het grootste waterreservoir van de Dordogne, met een inhoud van 470 miljoen m³, is onlangs gereed gekomen. De stuwdam is 120 m hoog en 380 m lang. Er zullen twee turbogenerator-installaties komen met een gezamenlijk vermogen

van 100.000 kW, waarvan de eerste begin 1952 en de tweede in 1953 in gebruik genomen zal kunnen worden.

Ook andere maatregelen om de Franse electriciteitsproductie (welke dit jaar met 1820 millioen kWh toeneemt) te doen stijgen, worden op grote schaal genomen. De bijna 12 km lange watertunnel te Aiguebelle zal dit jaar gereed komen. In de Pyreneeën wordt een gecompliceerde serie stuwdammen gebouwd, waarbij in achtereenvolgende centrales electriciteit wordt opgewekt. Twee dezer centrales zullen ca 240 millioen kWh 's jaars produceren.

The Engineer, 16 Maart 1951.

PERSONALIA

Ir J. F. van Dorp te Santiago (Chili) is bij K.B. benoemd tot Officier in de Orde van Oranje Nassau.

Ir J. P. van Bruggen, Hoofddirecteur Openbare Werken der Gemeente Rotterdam en prof. ir P. Ph. Jansen, Hoogleraar aan de T.H. zijn bij K.B. benoemd tot lid voor Nederland van de Permanente Internationale Commissie voor Scheepvaartcongressen te Brussel.

Ir H. de Groot is ingenieur bij het Waterloopkundig Laboratorium te Delft.

Ir H. J. C. de Ruiter is sedert 1 Mei 1951 werkzaam bij het Ingenieurs-bureau J. & C. Vrins N.V. te 's Gravenhage.

Ir G. P. M. Verbeek is werkzaam als Process Engineer N.V. Caltex Petroleum Maatschappij te Pernis.

Ir R. L. Witteboi is 1 April in dienst getreden bij de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie v/h N.S.T. te Hilversum.

Ir J. K. Tromp is op 1 Mei afgetreden als Directeur van de N.V. Haagse Bouw Mij (Habo) en heeft zich gevestigd als Adviseur op het gebied van de Bouwindustrie.

Ir A. A. F. F. Buck is met ingang van 15 Mei aangesteld als ingenieur bij de „Emailleries Crahait" te Gosselies (België).

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Electrotechniek

Vacantieleergang 24 en 25 Mei 1951 te Delft

De Afdeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs organiseert op Donderdag 24 en Vrijdag 25 Mei 1951 een vacantieleergang te Delft onder de algemene naam:

Nieuwe richtingen in de automatische telefonie.

Zij vond een commissie onder voorzitterschap van prof. dr ir W. Th. Bähler bereid deze cursus voor te bereiden.

Het Bestuur van de Afdeling voor Electrotechniek heeft de noodzakelijke beperking van de omvang van de te behandelen stof binnen het raam van een vacantiecursus hierin gevonden, dat, naast een globaal overzicht van de ontwikkeling der automatische telefonie in de laatste jaren, in het bijzonder die onderwerpen naar voren gebracht zullen worden, waarin door de P.T.T. en de Nederlandse industrie op schakeltechnisch en constructief gebied nieuwe banen betreden zijn.

Aan deze leergang kunnen ook niet-leden van het Koninklijk Instituut deelnemen, terwijl voor docenten, assistenten en studenten der Technische Hogeschool een bijzondere regeling is getroffen. Directies van bedrijven en industrieën kunnen dus alle personen van hun staf aan deze leergang doen deelnemen.

De voordrachten zullen worden gehouden in een der collegezalen van het Gebouw voor Electrotecniek, Kanaalweg 2B, Delft.

Het aantal cursisten kan evenwel, in verband met de beschikbare ruimte, niet onbeperkt zijn; derhalve wordt belangstellenden aangeraden zich vroegtijdig aan te melden.

De kosten voor de gewone deelnemers bedragen: *f* 10,— voor één dag en *f* 15,— voor twee dagen, voor studentendeelnemers en gemobiliseerden *f* 5,— voor twee dagen, waarvoor tevens aan iedere deelnemer kosteloos een exemplaar van het verhandelde in de door hem bijgewoonde voordrachten verstrekt zal worden; docenten en assistenten, werkzaam in het gebouw voor Electrotechniek kunnen kosteloos aan deze vacantieleergang deelnemen.

Er zal in het gebouw, waarin de voordrachten worden gehouden, gelegenheid zijn tot het gebruiken van een eenvoudige koffiemaaltijd, waarvoor, in geval men hiervan gebruik wenst te maken, de kosten à *f* 1.50 tegelijkertijd met het bedrag voor de deelneming moeten worden overgemaakt.

Aanmelding voor deelneming uitsluitend door overschrijving per giro van het verschuldigde bedrag voor de cursus, verhoogd met 1 of 2 keer *f* 1,50 voor de koffiemaaltijd op postrekening nr 136066 van de Nutsspaarbank, Eindhoven, ten gunste van het Kon. Instituut van Ingenieurs, Afdeling voor Electrotechniek, onder vermelding op de kennisgeving van bijschrijving van: de dag, dan wel de dagen, welke men aanwezig wenst te zijn, al dan niet met koffiemaaltijd.

Na ontvangst der bijschrijving van het verschuldigde bedrag op genoemde postrekening zal het Secretariaat zorgen voor toezending van een inschrijvingsbewijs. Aanmelding bij voorkeur zo spoedig mogelijk, doch in elk geval vóór 10 Mei a.s.

Namens het Bestuur:

Secretariaat: Ir G. Th. Heikens, *Voorzitter*
Parklaan 36, Eindhoven Ir H. A. G. Hazeu, *Secretaris*.

Het rooster der voordrachten is als volgt samengesteld:

Donderdag 24 Mei 1951:

Prof. dr ir W. Th. Bähler:

10.30—11.15 u. Overzicht van de ontwikkeling van directe
11.30—12.15 u. systemen, systemen met routeregisters en volledige register-systemen. Het toepassen van motor-kiezers en kruisstang-schakelaars.

Ir N. Rodenburg:

1.45—2.30 u. Constructie van de sneldraaiende kiezer van de
2.45—3.30 u. P.T.I. en de daarmede samenhangende schakeltechniek bij toepassing in een systeem met gemeenschappelijke besturing.

Ir C. J. Kamerbeek:

3.45—4.30 u. Het vraagstuk van het al of niet toelaatbaar zijn van loze beleggingen bij het tot stand brengen van interlocale automatische verbindingen in het Nederlandse telefoonnet (1e deel).

Vrijdag 25 Mei 1951:

Prof. dr ir W. Th. Bähler:

10.30—11.15 u. Overzicht van enige problemen bij de toepassing van de waarschijnlijkheidsrekening op automatische telefonie.

Dr ir L. Kosten:

11.30—12.15 u. Bespreking van een machine op electronische basis voor kunstmatig verkeer.

Prof. dr ir R. M. M. Oberman:

1.45—2.30 u. Toepassing van electronische hulpmiddelen in automatische systemen. Het brugmarkeer-systeem.

Jhr ir W. Six:

2.45—3.30 u. Principe en schakelschema van een electronische centrale voor 10 aansluitingen, waarbij als schakelelement, zowel voor de spreekwegen als voor de signalering, gebruik wordt gemaakt van gasontladingsbuisjes.

Ir G. J. Kamerbeek:

3.45—4.30 u. Het vraagstuk van het al of niet toelaatbaar zijn van loze beleggingen bij het tot stand brengen van interlocale automatische verbindingen in het Nederlandse telefoonnet (2e deel).

N.B. Bij verschillende voordrachten zullen demonstraties worden gegeven.

Voorsteïlen tot wijziging van het reglement, der Afdeling, te behandelen in de vergadering van 30 Mei. (Zie blz. A. 223)

Artikel 2f wordt gewijzigd in:

„Het instellen van Secties ter afzonderlijke behartiging van speciale vakbelangen, die in de werkingssfeer van de afdeling liggen."

Oud artikel 2 f wordt 2 g.

Artikel 8 wordt als volgt gewijzigd:

„Het Bestuur bestaat uit een Voorzitter, een Secretaris, 5 Commissarissen en de Voorzitters van de tot de Afdeling behorende secties".

„De Voorzitter, de Secretaris en de Commissarissen worden ieder als zodanig door de stemgerechtigde leden van de Afdeling uit hun midden voor de tijd van drie achtereenvolgende jaren gekozen. Deze drie jaren worden gerekend te beginnen op de 1ste Januari, volgende op de dag van verkiezing."

„De voorzitters van de afdelings-secties kunnen niet worden belast met het penningmeesterschap."

„Het gelijktijdig vervullen van een bestuursfunctie in het Afdelingsbestuur en in een Sectiebestuur is slechts mogelijk voor de Voorzitters van de Secties, die op grond van het eerste lid van dit artikel ambtshalve bestuurslid van de Afdeling zijn."

Artikel 11 moet aangevuld worden met:

„Het aftreden van de Voorzitter van een Sectie als afdelingsbestuurslid valt samen met diens aftreden als Sectievoorzitter."

Tussen artikel 16 en 17 moet ingevoegd worden:

„SECTIES.

Overeenkomstig artikel 8 van de Statuten van het Instituut kan door de Afdeling — eventueel in samenwerking met andere afdelingen — op verzoek van tenminste 10 stemgerechtigde afdelingsleden voor elk vakbelang, dat een afzonderlijke behartiging vereist, een Sectie worden opgericht.

Het reglement van een Sectie mag geen bepalingen bevatten in strijd met de letter of de geest van de Statuten of de Huishoudelijke Verordening van het Instituut of die van het reglement der Afdeling en treedt eerst in werking, nadat het in een sectieledenvergadering is aangenomen en door het Bestuur van de Afdeling en vervolgens door de Raad van Bestuur van het Instituut is goedgekeurd.

Ten aanzien van in het reglement aan te brengen wijzigingen geldt dezelfde gedragslijn. Op voorstel van het Sectiebestuur en nadat ter zake overleg gepleegd is met de Raad van Bestuur van het Instituut, kan het Afdelingsbestuur een Sectie opheffen, indien in een Sectievergadering dan wel schriftelijk tenminste $^2/_3$ van het totale aantal stemgerechtigde sectieleden zich voor opheffing heeft uitgesproken.

De Raad van Bestuur van het Instituut kan op verzoek van het Afdelingsbestuur een Sectie opheffen, indien in een ledenvergadering van de Afdeling tenminste $^2/_3$ van het aantal aanwezige stemgerechtigde afdelingsleden zich voor die opheffing heeft uitgesproken. Bij opheffing pleegt het laatste Sectiebestuur overleg met het Afdelingsbestuur voor de afwikkeling van zaken met betrekking tot de bestaande verplichtingen en de eigendommen van de Sectie."

Artikel 17 moet aangevuld worden met:

„De bedragen uit de kas van het Instituut, bestemd voor de Secties, worden door de Afdeling ontvangen en doorgegeven aan de Secties."

N.B. Dit is een tussentijdse reglementswijziging, welke nodig is om een door een aantal leden gevraagde stichting van de sectie Telecommunicatie mogelijk te maken. Het bestuur overweegt in het volgende verenigingsjaar een volledige wijziging van het reglement voor te stellen, waarna het reglement opnieuw gedrukt kan worden.

De Secretaris,
ir H. A. G. Hazeu.

Afdeling voor Bouw- Waterbouwkunde

Notulen van de te 's-Gravenhage (Dierentuin) op 6 April 1951 gehouden 157ste ledenvergadering

De voorzitter, prof. ir P. Ph. Jansen, opent de vergadering tegen elf uur, en heet de vele aanwezigen welkom, in het bijzonder de beide sprekers van deze dag, ir W. de Iongh en ir E. E. Hens.

De notulen van de te 's-Gravenhage op 14 Februari 1951 gehouden 155ste ledenvergadering, opgenomen in *De Ingenieur* n° 10-1951, worden ongewijzigd goedgekeurd.

Vervolgens is aan de orde de goedkeuring van het jaarverslag van de secretaris over 1950 (*De Ingenieur* n° 7-1951). Niemand verlangt hierover het woord, zodat dit verslag onder dankzegging aan de secretaris wordt goedgekeurd.

Bij de behandeling van het financieel jaaroverzicht 1950 (*De Ingenieur* n° 7-1951), geeft de voorzitter het woord aan het lid van de verificatiecommissie, ir A. Lubbers, die het volgende rapport, door de commissie uitgebracht, voorleest:

Rapport van de Verificatiecommissie voor het nazien van de „Rekening en Verantwoording over het jaar 1950" van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De ondergetekenden, ir A. H. Fabius
ir A. Lubbers
dr ir B. Visser,

op de 154ste ledenvergadering van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden te 's-Gravenhage op 29 December 1950, benoemd tot leden van de Verificatiecommissie voor het nazien van de „Rekening en Verantwoording over het jaar 1950" van de penningmeester der Afdeling, Lt. Kol. E. S. Zeevenhooven, verklaren, dat zij op 30 Januari 1951 het door de penningmeester over het jaar 1950 gevoerde geldelijke beheer hebben gecontroleerd.

Zij verklaren, dat de bij dit rapport gevoegde „Rekening en Verantwoording over het jaar 1950" een juist beeld geeft van de in 1950 ontvangen en uitgegeven gelden en dat de opgegeven saldi aanwezig waren. De obligaties zijn bij de Nederlandse Bank in bewaring ten name van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De in het Verificatie-Rapport van 1950 (uitgebracht in de 146ste ledenvergadering op 17 Maart 1950) gegeven raad, de post der administratiekosten te drukken, door de druk- en portikosten der convocaties voor de ledenvergadering te brengen ten laste van het hoofd „ledenvergaderingen", werd door de penningmeester opgevolgd, met als gevolg dat de uitgaven op de post „administratie" thans bleven beneden de raming.

Hoewel het de penningmeester ditmaal — overigens om zeer verklaarbare redenen, waarvoor wij verwijzen naar de toelichting gevoegd bij de rekening en verantwoording over het jaar 1950 —, niet gelukt is de uitgaven beneden de inkomsten te houden, is het nadelig saldo in ieder geval gebleven beneden de raming en niet van betekenis.

De Commissie spreekt haar grote waardering uit voor het door de aftredende penningmeester gevoerde financiële beleid, dat zeker aanspraak kan maken op de erkentelijkheid der gehele Afdeling.

Zij hebben de „Rekening en Verantwoording over het jaar 1950" voor accoord getekend en stellen voor, de penningmeester Lt. Kol. E. S. Zeevenhooven, onder dankbetuiging voor het vele en nauwkeurige werk door hem verricht, te dechargeren voor het over het jaar 1950 gevoerde financiële beheer.

's-Gravenhage, 30 Januari 1951.
(get.) A. H. Fabius.
(get.) A. Lubbers.
(get.) B. Visser.

De voorzitter constateert met veel genoegen, dat het beleid van de penningmeester waardering heeft kunnen ondervinden, en hij zou te dezer plaatse gaarne de afgetreden penningmeester lt.kol. E. S. Zeevenhooven, woorden van dank willen toeroepen indien hij aanwezig ware. Op het laatste ogenblik is er echter zijnerzijds bericht van verhindering ontvangen, zodat de dank van de vergadering schriftelijk zal worden overgebracht.

Vervolgens dankt de voorzitter de verificatie-commissie voor haar werk in het belang van de Afdeling.

Het punt „Mededelingen van het Bestuur" beperkt zich tot een mededeling over het herziene afdelingsreglement. Dit reglement wordt thans gedrukt en zal daarna aan alle leden worden toegezonden. Aanvankelijk meende het Bestuur te mogen verwachten dat de kosten van het drukken door het moederinsti-

tuut zouden worden gedragen, doch op een desbetreffend verzoek werd aan het Bestuur medegedeeld, dat de Afdeling zelf deze kosten dient te dragen. De gevorderde uitgave bedraagt circa *f* 350,— en de voorzitter kan de leden ter geruststelling mededelen, dat de balanspositie door deze uitgave niet in gevaar komt, omdat verwacht mag worden, dat de opbrengst van de G.B.V.-1950 niet onbelangrijk hoger zal worden dan is geraamd. Het Bestuur wordt vervolgens gemachtigd bovengenoemde uitgave te doen.

Aan de orde is thans het in *De Ingenieur* n° 12-1951 afgekondigde aan de agenda toegevoegde agendapunt „Voorstel tot het oprichten van een Sectie voor Cultuurtechniek". De voorzitter deelt mede, dat op de in *De Ingenieur* n° 52-1950 opgenomen oproep van de leden prof. ir S. H. A. Begemann, prof. ir J. W. Thierry en prof. ir F. Hellinga ongeveer 130 adhesiebetuigingen zijn binnengekomen. Het Bestuur heeft zich over het voorstel beraden en, nadat aanvankelijke bezwaren uit de weg zijn geruimd, besloten om thans met een voorstel tot het oprichten van de Sectie bij de leden te komen. Het ligt in de bedoeling om, indien de leden met het voorstel accoord gaan, op 22 Mei a.s. te Utrecht de oprichtingsvergadering te houden. Na deze Afdelingsvergadering wordt dan een Sectievergadering gehouden, waarin twee sprekers, een civiel-ingenieur en een landbouwkundig ingenieur, een voordracht zullen houden over een onderwerp van de Cultuurtechniek.

Dr ir V. J. P. de Blocq van Kuffeler vraagt of de datum van 22 Mei wel goed is gekozen met het oog op de op 21 en 22 Mei te houden jaarvergadering van het Instituut. De voorzitter antwoordt hierop, dat de tweede dag van de jaarvergadering juist is bedoeld voor afdelingsvergaderingen.

Ir P. J. Ott de Vries zegt aangenaam verrast geweest te zijn, toen hij las, dat het onderwerp „Sectie Cultuurtechniek" aan de agenda was toegevoegd. Het lange stilzwijgen na de bekendmaking in December a.p. was voor hem reeds aanleiding te veronderstellen, dat de plannen waren vastgelopen. Spreker memoreert, dat de samenwerking tussen civiel-ingenieurs en landbouw-ingenieurs in Indonesië reeds lang een feit is en ook hier te lande reeds eerder is geprobeerd, en wel door wijlen ir W. Cool in 1945, doch dit plan heeft geen succes gehad, vermoedelijk omdat het initiatief tè kort na de oorlog werd genomen.

De vóorzitter zegt verheugd te zijn over de belangstelling voor de nieuwe Sectie, en aangezien niemand over dit punt verder het woord verlangt kan worden aangenomen, dat het voorstel tot het oprichten van de Sectie door de leden is gesanctionneerd.

Het huishoudelijk gedeelte van de vergadering is hiermede afgedaan, en de voorzitter geeft thans het woord aan de eerste spreker, ir W. de Iongh over het onderwerp: *Openbare werken op Nieuw-Guinea.*

Spreker is kort na de bevrijding naar Nieuw-Guinea gegaan, ten einde te helpen bij de wederopbouw van dit land. Spr. beschrijft de toestand, waarin het gebied van de Amerikaanse bezetting werd overgenomen en de moeilijkheden, die door het ontbreken van voldoende personeel en materieel een snel weder op gang brengen van het openbare leven vertraagden. Niettemin kon door krachtig doorzetten van een kleine groep mensen naar omstandigheden veel bereikt worden.

Vele interessante lichtbeelden geven de toehoorders een goede indruk van wat er kon worden verricht, en een hartelijk applaus van de vergadering is het teken, dat de voordracht met belangstelling en genoegen wordt aangehoord. De voordracht zal aan het Instituut ter publicatie worden aangeboden.

Na de voordracht is het ir F. M. C. Berkhout, die het eerst het woord vraagt om openlijk te getuigen van de waardering, die hij in de jaren na de oorlog in zijn toenmalige functies o.a. als Secretaris-Generaal van het Departement van Waterstaat en Wederopbouw in Indonesië voor de persoon van ir de Iongh en voor diens werk op Nieuw-Guinea heeft gekregen, waarbij hij wijst op de omstandigheid, dat er van uit Batavia zo weinig hulp kon worden verstrekt aan ir de Iongh, die gedurende een gedeelte van die tijd als enig ingenieur met het waterstaatswerk op Nieuw-Guinea belast was en daar zeer goed werk heeft verricht.

Ir P. J. Ott de Vries wijst er op, dat vroeger door het Gouvernement zeer weinig voor Nieuw-Guinea werd gedaan, en hij is thans om verschillende redenen niet optimistisch over de toekomst van dit land.

Ir J. H. van Witzenburg vraagt, waarom bij de woningbouw niet meer gebruik kon worden gemaakt van het op Nieuw Guinea aanwezige Amerikaanse materiaal, waarop ir de Iongh mededeelt, dat dit elders nodig was.

Aangezien met het oog op de tijd geen verdere vragen gesteld kunnen worden, dankt de voorzitter ir de Iongh voor zijn voordracht. Na de waarderende woorden van ir Berkhout meent de voorzitter hieraan weinig meer behoeven toe te voegen, en wenst hij de spreker toe, dat de mede door hem ontworpen plannen in de naaste toekomst verwezenlijkt mogen worden.

Hierna wordt de vergadering geschorst tot 2 uur en begeeft een groot gedeelte van de toehoorders zich naar het restaurant voor de lunch.

Na de lunchpauze heropent de voorzitter de vergadering, en geeft het woord aan de tweede spreker, ir E. E. Hens voor zijn voordracht over *Het Noord-Nickerie polderplan.*

Na een inleiding over Suriname in het algemeen, belicht spreker de plannen, welke door het Welvaartsplan ten aanzien van de ontwikkeling van Suriname zijn ontworpen en in het bijzonder van de door de „Stichting tot ontwikkeling van de machinale landbouw" uitgewerkte plannen van de eerste inpoldering in Noord-Nickerie. Kaarten en lichtbeelden verluchten het gesprokene, dat met veel belangstelling wordt aangehoord.

Na afloop worden vragen gesteld door dr ir V. J. P. de Blocq van Kuffeler, ir D. Dooremans, ir G. Diephuis, ir A. Bruggeman, ir T. K. Huizinga, P. L. van Boven, ir W. Swaan en ir L. J. H. Weinberg, welke vragen door de spreker worden beantwoord.

De voordracht met de discussie zal ter publicatie aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs worden aangeboden.

Hierna dankt de voorzitter de spreker voor zijn interessante voordracht, waarbij hij er op wijst, dat bij plannen als het behandelde nog vele vragen op allerlei gebied beantwoord zullen moeten worden. Hij twijfelt er niet aan of de plannen zullen verwezenlijkt worden dank zij het feit, dat „de goede mensen", die volgens dr A. Campo voor de ontwikkeling van Suriname nodig zijn, er inderdaad in Nederland zijn. Spr. heeft de overtuiging gekregen, dat de plannen door de gedegen studies van Ir Hens e.a. op de goede weg zijn en wenst hem veel succes toe bij zijn werk.

Nadat bij de rondvraag door niemand het woord wordt verlangd, sluit de voorzitter de vergadering tegen kwart voor vijf.

De Secretaris,
ir J. C. le Nobel.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Vergadering op 30 Maart 1951. In samenwerking met het Ned. Radiogenootschap en de Sectie voor Toegepaste Natuurkunde van de Ned. Natuurkundige Vereniging in het Instituutsgebouw

Op deze vergadering werd een tweetal lezingen gehouden over ultrasone metingen.

Vóór de lunch gaf dr C. E. Mulders een inleiding tot de voordracht die 's middags gehouden werd door Prof. dr Willis Jackson, directeur van het Dept. of Electrical Engineering van het Imperial College of Science and Technology te Londen, over het onderwerp: *Ultrasonic measurements on liquids over the frequency range from* 100 *Kc/sec to* 100 *Mc/sec.* [1])

De spreker vermeldde hoe de ultrasone trillingen aanvankelijk slechts voor technologische processen en voor onderwaterlocalisatie toepassing vonden, maar dat door gebruik te maken

[1]) Een volledig verslag zal t.z.t. in het tijdschrift van het Nederlands Radio Genootschap verschijnen. De leden van de Afd. v. T.W.O. zal hiervan een overdruk toegezonden worden.

van de, vooral tijdens de oorlog ontwikkelde techniek der ultra hoge frequenties, thans nieuwe gebieden betreden zijn.

Uitvoerig werden de meting van de voortplantingssnelheid en demping in verschillende vloeistoffen behandeld, terwijl tevens de mogelijke physische verklaringen van de gemeten effecten besproken werden.

De vele aanwezigen luisterden geboeid naar dit heldere betoog, dat op vlotte wijze voorgedragen werd.

De Secretaris,
ir W. Kok.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

159ste Ledenvergadering op Dinsdag 22 Mei 1951 om 11.30 uur in restaurant „Esplanade" (Lucas Bolwerk) te Utrecht

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Goedkeuring van de notulen van de op 6 April 1951 te 's-Gravenhage gehouden 157ste ledenvergadering, opgenomen in *De Ingenieur* N° 18, 1951.
3. Mededelingen van het Bestuur.
4. Mededelingen over de doelstellingen van de Sectie voor Cultuurtechniek.
5. Besluit tot oprichting van deze Sectie.
6. Verkiezing voorlopig Bestuur.
7. Rondvraag.
8. Sluiting van de vergadering.

Na afloop der vergadering (± 12.30 uur) gemeenschappelijke lunch in het restaurant (voor eigen rekening); aan deze lunch wordt ook deelgenomen door in de Cultuurtechniek belangstellende leden van het Genootschap voor Landbouwwetenschap.

Opgave voor de lunch te doen vóór de aanvang van de vergadering.

Sectie voor Cultuurtechniek i.o.

Bijeenkomst in samenwerking met de Studiekring voor Cultuurtechniek van het Nederlands Genootschap voor Landbouwwetenschap. Aanvang 14.00 uur

Agenda:

1. Opening door de voorzitter van de Sectie voor Cultuurtechniek.
2. Voordrachten door prof. ir F. Hellinga, Hoogleraar voor Cultuurtechniek aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, en ir F. L. van der Bom, Eerstaanwezend-ingenieur bij de Zuiderzeewerken, over: *Enige aspecten van de inrichting van polders.*
3. Gedachtenwisseling.
4. Rondvraag.
5. Sluiting van de vergadering.

De Secretaris,
ir J. C. le Nobel.

Afdeling voor Electrotechniek

185e Ledenvergadering op Woensdag 30 Mei 1951 in de tuinzaal van de Dierentuin. Aanvang 14.00 uur

Agenda:

14.00 uur.

1. Opening.
2. Verslag van de Kascommissie.
3. Voorstel tot wijziging van het reglement van de Afdeling voor Electrotechniek, teneinde de mogelijkheid tot oprichting van secties te openen.

Het voorstel tot reglementswijziging is hiervoor gepubliceerd op blz. A. 221; de tekst komt grotendeels overeen met de betreffende artikelen van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

4. Behandeling van het voorstel van ir F. de Fremery en 12 andere leden tot oprichting van de sectie Telecommunicatie. Ter toelichting van dit voorstel werd van ir de Fremery onderstaande mededeling ontvangen:

„In de 181e en 182e ledenvergadering van de Afd. voor Electrotechniek is de vraag aan de orde gesteld of de tijd gekomen was een sectie voor telecommunicatie in het kader van de Afdeling op te richten. Sinds de laatstgenoemde vergadering is gebleken, dat hiervoor belangstelling bestaat onder een grotere groep leden dan die zich geuit hebben in antwoord op de circulaire van het Bestuur der Afdeling van Augustus 1950. Deze belangstelling uitte zich in de kringen van het Staatsbedrijf der P.T.T., de T.H., de Industrie, de Landsverdediging, de Grote Bedrijven en de Octrooiraad.

In een bijeenkomst van leden uit deze kringen kwam duidelijk naar voren de behoefte, de problemen op het telecommucicatiegebied, welke tot nu toe door de betrokkenen in eigen kring werden behandeld, thans in ruimere kring te kunnen opvatten, waarvoor een sectie der Afd. Electrotechniek de meest geschikte vorm werd geacht. De op dit gebied reeds bestaande verenigingen bestrijken slechts een gedeelte van het terrein dat een sectie telecommunicatie zou moeten behandelen of groeperen slechts de ingenieurs uit bepaalde kringen. Bij het overleg is gebleken, dat de werkzaamheden dezer verenigingen geenszins aangetast worden door de oprichting van een sectie en dat door een goed contact een vruchtbare samenwerking verwacht mag worden.

Doelstelling van de Sectie voor Telecommunicatie is het bestuderen van de wetenschappelijke, constructieve en bedrijfstechnische zijde van problemen betreffende telecommunicatie in de ruimste zin van dit woord, n.l. omvattende radar, radiocommunicatie, draaggolf-telefonie en -telegrafie, automatische telefonie, telex-netten, telecommande, telemesure, seinwezen en aanverwante problemen met electronische en andere middelen.

Uit de geïnteresseerden in de oprichting van een Sectie voor Telecommunicatie in de Afdeling Electrotechniek van het K.I.v.I. heeft zich een commissie van initiatiefnemers gevormd bestaande uit de heren: prof. ir G. H. Bast, prof. dr ir W. Th. Bähler, kolonel J. J. Marlet, ir J. J. Vormer, ir G. J. Kamerbeek en ir F. de Fremery, waarvan laatstgenoemde het voorzitterschap op zich heeft genomen, terwijl de heren Vormer en Kamerbeek het contact, resp. met Het Radio Genootschap en Genootschap van PTT-ingenieurs verzorgen."

Diegenen, die er voor voelen toe te treden als lid van een eventueel op de richten Sectie voor Telecommunicatie, wordt verzocht de hun toegezonden strook ingevuld aan de Secretaris te zenden vóór 23 Mei a.s.

15.00 uur.

Voordracht van het lid ir H. Mulders over: *Telefoonkabels met onderzeese versterkers.*

Deze voordracht is tevens toegankelijk voor leden van het Radiogenootschap en Genootschap van PTT-ingenieurs.

Parklaan 36
Eindhoven

De Secretaris,
ir H. A. G. Hazeu.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Vergadering op 25 Mei 1951 te Utrecht (Esplanade) in samenwerking met de Bond voor Materialenkennis. Aanvang 14.00 uur.

Prof. Dr. G. Vogelpohl, verbonden aan het Max Planck Instituut te Göttingen, een der bekendste Duitse deskundigen op smeringsgebied, zal spreken over:

Schmierstoffe als Maschinen-element.

De Secretaris,
ir J. Wildschut.

Excursie naar Lille en omgeving 4-7 Juni 1951

In aansluiting op de voorlopige mededeling, gepubliceerd in *De Ingenieur* van 2 Februari j.l., kan thans het definitieve plan — hetwelk opgezet is m.h.v. de Secretaris-Generaal van de „Section de Lille, Roubaix, Tourcoing" van de Soc. des Ing. Civ. de France — voor de excursie naar Lille en enkele nabijgelegen steden bekend gemaakt worden.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 40.

Het plan omvat het volgende:

Maandag 4 Juni, 14.00 *uur*: Vertrek per autobus uit Den Haag, Stationsplein H.S.M. De route is Rotterdam-Dordrecht-Princenhage-Antwerpen enz.

Op deze route is er gelegenheid deelnemers op te nemen, en wel:

± 14.30 uur vóór het Gebouw van het G.E.B. te Rotterdam, Rochussenstraat.

± 15.00 uur begin verkeersbrug (bekeken uit Den Haag) te Dordrecht.

± 15.45 uur te Breda, Stationsplein

(vertrekplaats aan te geven op de toegezonden antwoorkaart)

Dinsdag 5 Juni. Vertrek 8.30 *uur*. Bezoek aan de Usine de la Comp. de Fives-Lille van de afd. gereedschapswerktuigen Berthier.

13.00 uur: Receptie van het Comité des Ing. Civ. de France in het Hôtel Royal, bij welke gelegenheid ons een banquet aangeboden zal worden.

14.30 uur. Bezoek aan de „Etabl. F. MASUREL te Tourcoing-lez-Francs", fabrication de la laine filée par tous les stades.

Woensdag 6 Juni. Vertrek 7.00 *uur*. Bezoek aan de Etabl. Sculfort te Maubeuge, gereedschapswerktuigen.

14.30 uur: Bezoek aan de Soc. des Tubes de Valenciennes.

Donderdag 7 Juni. Vertrek 9.30 *uur*. Bezoek aan de Compie. Gen. de Moteurs te Fives.

13.00 uur: „déjeuner d'adieu"; daarna terugreis naar Den Haag.

Aan dit plan moet het volgende tbegevoegd worden:

De Nederlandsche Bank te Amsterdam zal op een collectieve vergunning aan mij persoonlijk elke deelnemer — het aantal is beperkt tot 40 — in de gelegenheid stellen een bedrag tot een maximum van *f* 150,— per persoon aan zakendeviezen aan Franse francs op te nemen. De Pullman Club te Den Haag, Wassenaarseweg 12, heeft zich bereid verklaard, voor deze deviezen zorg te dragen. U zult aan dit adres dan zo spoedig mogelijk Uw paspoort, resp. Reisdeviezenboekje moeten zenden; op de envelop te vermelden „excursie Lille K. Inst.v. Ing."

Kosten.

De kosten voor de autobus zullen nader verrekend moeten worden, aangezien het juiste aantal deelnemers nog niet bekend is, evenmin als het aantal af te leggen kilometers, o.a. van en naar de fabrieken.

Vermoedelijk zullen deze kosten (de autobus blijft gedurende de excursiedagen tot onze beschikking) ongeveer *f* 20 per man bedragen.

Voor kosten voor één nacht logies met ontbijt moet gerekend worden op 750 fr. + 15% bediening, d.i. totaal op ± *f* 8.50. In het algemeen moet voor een déjeuner, drank en bediening inbegrepen, een bedrag van 800 fr., d.i. ± *f* 8, uitgetrokken worden. Nu is het wel zo, dat velen onzer na een déjenner geen behoefte meer gevoelen aan een min of meer uitgebreid diner en met een eenvoudige broodmaaltijd ook genoegen nemen. De mogelijkheid bestaat, dat enkele deelnemers in Roubaix zullen logeren.

Aan administratiekosten zal de Pullman Club de deelnemer *f* 3.— in rekening moeten brengen. Bij storting op de postrekening no. 64637 van deze instelling te vermelden: „excursie K.I.v.Ing. naar Lille".

Men wordt vriendelijk verzocht de toegezonden antwoordkaart *vóór Zaterdag* 12 *Mei* aan ondergetekende te zenden.

Na deze datum kunnen verzoeken om deelneming *niet* meer aangenomen worden met het oog op de te verstrekken deviezen en de gereserveerde hotelruimte, tenzij men geheel „op eigen houtje" wenst deel te nemen. *Ook in dit geval* houdt ondergetekende zich voor een nadere mededeling aanbevolen.

v. Leeuwenhoeksingel 25, Ir H. GREVERS.
Delft

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶ 7 Mei 1951. Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek te Utrecht (K. en W.). Aanvang 14.30 uur. (Zie blz. A. 219).

• 9 Mei 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Sectie voor Werkplaatstechniek, te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.00 uur. Ir W. M. DE VRIES: *Normalisatie van gereedschap*. Ir C. M. J. WILLEUMIER: *Het beheer van gereedschap*. Ir H. PLATE: *Tappen en ruimen*. C. H. KOK: *Speciaal gereedschap*. (Zie blz. A. 214).

9 Mei 1951. Ned. Radiogenootschap en Geluidstichting te Delft (Mijnbouwplein 11). Aanvang 10.30 uur. G. J. VAN OS: *De inrichting van de geluidmeetwagen van de Technisch-Physische Dienst T.N.O.-T.H.*; dr ir H. MOL: *Comprimerende eigenschappen van het gehoor*; dr J. H. VAN SANTEN: *Electrische, in het bijzonder piezo-electrische eigenschappen van barium-titanaat*. (Zie blz. A. 208).

•10—11 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Excursie naar Z. Limburg (Civiel-technische werken van de Staatsmijnen) en naar België (stuwen bij Eupen, Ramet-Ivos en Mousin), met inleiding door Ing. J. F. LAMBERMONT (zie blz. A. 186).

•11 Mei 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Ver. en de Ver. van Gasfabrikanten in Nederland, te Utrecht in Esplanade. Aanvang 14.15 uur. Ir J. G. DE VOOGD, Dir. Gas-Stichting, (i.p.v. ir G. GAIKHORST, die ongesteld is): *Technische aspecten van de Gasindustrie in Nederland*. (Zie blz. A. 194).

▶ 11 Mei 1951. Ver. voor Waterleidingsbelangen in Nederland, te Rotterdam (Beursgebouw). Aanvang 10.30 uur. (Zie blz. A. 219).

▶ 19 Mei 1951. Ned. Natuurkundige Vereniging, te Utrecht, (Zonnenburg 2 en Bijlhouwerstraat 6). Aanvang 11.00 uur en 14.30 uur. (Zie blz. A. 219).

•21—22 Mei 1951. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Arnhem. Jaarvergadering. (Zie blz. A. 185).

•22 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Utrecht (Esplanade). Aanvang 11.30 uur. Oprichting van de Sectie voor Cultuurtechniek. Bijeenkomst in samenwerking met de Studiekring voor;Cultuurtechn. v.h. Ned. Genootschap voor Landb. Wetensch. (zie blz. A. 223).

▶•22 Mei 1951. Afd. voor Technische Economie te Arnhem, Velperbinnensingel 10. Vertrek 9.00 uur naar Hengelo. Ir H. I. KEUS: *De waan van deze tijd*. Excursie naar HEEMAF. (Zie blz. A. 202).

•22 Mei 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Arnhem, ter gelegenheid v.d. Jaarvergadering v.h. K.I.v.I. Voormiddag: Dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN: *Ontwerp en vervaardiging van scheepsschroeven*. Namiddag: Excursie naar het Ned. Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen.

•24—25 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te Delft. Vacantieleergang onder leiding van prof. BÄHLER: *Nieuwe richtingen in de automatische telefonie*. (Zie blz. A. 220).

•24 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica te Delft (Oostplantsoen 25). Ir G. C. BOONSTRA: *Cellendammen*. (Voorlopige mededeling).

▶•25 Mei 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw in samenwerking met de Bond voor Materialenkennis, te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. Prof. Dr. G. Vogelpohl: *Schmierstoffe als Maschinen-element*. (zie blz. A. 223).

26 Mei 1951. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Hilversum. Zomervergadering. (Voorlopige mededeling).

•28 Mei—6 Juni 1951. Derde Wereld Petroleum Congres te 's-Gravenhage/Scheveningen. (Zie blz. A. 108).

29 Mei—1 Juni 1951. Ned. Landmeetk. Fed. te Zeist (Woudschoten) en Delft (Kanaalweg 5). (Zie blz. A. 124).

•30 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te 's-Gravenhage (Dierentuin, Tuinzaal). Aanvang 14.00 uur. Oprichting van de Sectie voor Telecommunicatie. (Zie blz. A. 223).

• 4—7 Juni 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Lille. Excursie naar enkele fabrieken in N.W. Frankrijk. (Zie blz. A 223).

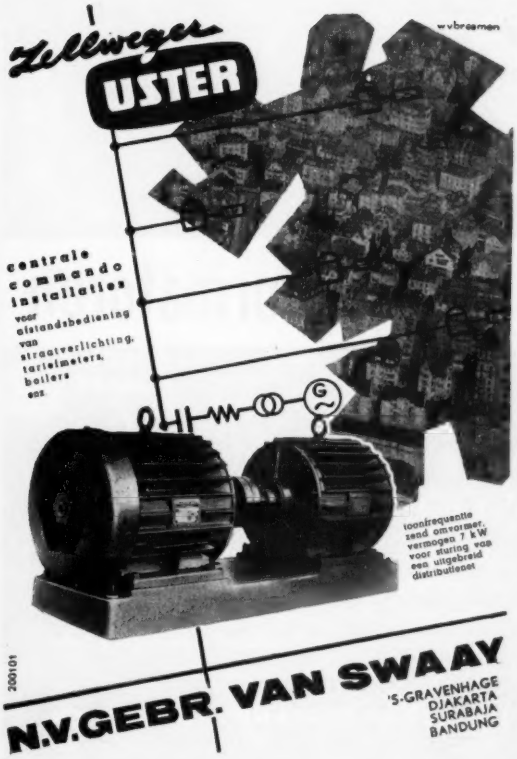
• 7 Juni 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Leiden. Excursie naar de Spoorwegwerken te Leiden. (Voorlopige mededeling).

▶•13 Juni 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Eindhoven. Excursie naar de Afd. Meet- en Regeltechniek van de N.V. Philips. (Voorlopige mededeling).

•15 Juni 1951. Afd. voor Electrotechniek. Excursie naar de Centrale van het P.E.B. van Friesland. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. • = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 18: Ter Herdenking † DIRK CHRISTIAAN ENDERT Jr 1879—1951, door ir A. KNAPE. Koelinstallaties en een bijzondere toepassing daarvan, door ir C. HOEN. — Berichten van allerlei aard: Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek, Vergadering op 7 Mei 1951 te Utrecht. Ver. voor Waterleidingsbelangen in Nederland, Jaarvergadering op 11 Mei 1951 te Rotterdam. Ned. Natuurkundige Ver., Vergadering op 19 Mei 1951 te Utrecht. Uit het buitenland. — Personalia. — K.I.v.I.: Afd. voor Electrotechniek, Vacantieleergang 24—25 Mei 1951 te Delft, Voorstellen tot wijziging van het reglement der Afdeling. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Notulen 30 Maart 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Notulen 6 April 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.



INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 171 — nr 4446 van 13 *April* 1951		
Engineering in the festival of Britain	3	4
The production of tidal power by the two-basin system	3	7
R. J. CLAYTON e.a.: The London-Birmingham television radio-relay link	1	3
LE GENIE CIVIL, Vol. 128 — nr 8 van 15 *April* 1951		
H. MARTIN: La reconstruction du pont de Castillon-sur-Dordogne	4	6
P. LEFORT: l'Etat actuel de la technique des turbo-moteurs (I)	6	5
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 69 — nr 15 van 14 *April* 1951		
B. STORSAND: Der Elektrogyro, ein kinetischer Energiespeicher für Fahrzeugbetrieb	5	13
Die neuen Strassenbrücken über den Rhein bei Bonn und Köln	3	8
STAHL UND EISEN, Jg. 71 — nr 8 van 12 *April* 1951		
W. BADING: Stand und Entwicklung der Windfrischverfahren	14	7
N. SJÖGREN: Verwendung von Lignit Braunkohle zur Erschmelzen von Roheisen	4	—
W. ELBERT: Hüttenkalk in der Pflanzenernährung	?	?
H. SPITZER: Mensch und Betrieb im Blickfeld der Arbeitsphysiologie	7	—
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 81 — nr 15 van 14 *April* 1951		
Pf BANE: Moderna amerikanska lackplaster	5	—
G. GUSTAFSSON: Method att mäta bergtryck	4	3

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

MAGAZINE OF CONCRETE RESEARCH, nr 5 van *Januari* 1951		
R. J. WILKINS: Some experiments on the load distribution in bond tests	7	8
J. M. PRENTIS: The distribution of concrete stress in reinforced and prestressed concrete beams when tested to destruction by a pure bending moment	5	6
T. O. LAZARIDES: On the combined use of pre-tensioning and post-tensioning methods	7	4
Concrete research in the universities:		
University College London:		
S. VENKATRAMAIAH: Measurement of the work done in compacting; a known weight of concrete by vibration	8	11
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Jg. 27 — nr 3—4 van *Maart/April* 1951		
L. DUBOURQ e.a.: Les bâtiments d'administration de la Société K.L.M. à la Haye	7	16
La gare routière de New-York „Port Authority Bus Terminal")	7	17
A. CASSI RAMELLI: Les bâtiments administratifs del'A.E.M., a Milan (Italie)	5	12
J. DACHER: Le barrage d'aussois (Savoie)	14	20
A. BAGON: Le pont en béton armé de marcour, sur l'Ourthe	8	18
I. B. YASSIN e.a.: Le tunnel routier sous-marin Washburn près de Houston (Texas)	5	11
A. GUERRIN: Murs bahoyers à radier fondés sur les puits isolés	5	11
BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg. 46 — nr 4 van *April* 1951		
G. MECKLENBURG: Wiederherstellungsarbeiten am Beke-Viadukt bei Altenbeken	5	14
P. BONATZ: Vorschläge für eine bessere Anpassung der zulässigen Betondruckspannungen an das vorgeschriebene Sicherheitsverhältnis	6	5
R. SCHOENROCK: Erfahrungen mit Schüttbeton-Grossbauten	6	16

GEZONDHEIDSTECHNIEK

DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg. 92 — nr 7 van 15 *April* 1951		
H. GEHLE: Die Bestimmung des Back-, Bläh- und Treibvermögens der Kohle in einer einzigen Probe, der „Anback"- oder „Schälchen"-Probe	5	2
I. LORENZ: Das Verhalten von Geräteregeln in Abhängigkeit von ihrer Anordnung und Bauart	6	3
H. SCHOLZ: Der zahlenmässige Nachweis der Fehlansaugung infolge stossartiger Gasdruckschwankungen an der Entnahmstelle von Sammelproben	4	8

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ARCHIV FÜR DIE GESAMTE WARMETECHNIK, Jg. 2 — nr 1 van 1951		
G. HOFBAUER: Wärmeleitung und Wärmespeicherung von Hohlsteinwänden	3	—
C. KÄMPF: Entladerampen am Kühlhaus	2	1
J. H. DANNIES: Wärmeübertragung mit Rippen aus gelochtem Blech	2	3
I. SCHWARZ: Wirtschaftsgut Wärme	7	1
E. HEGELMANN: Zum Verständnis der Hauptsätze der Wärmelehre	6	—

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK

BULLETIN DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DU CONGRÈS DES CHEMINS DE FER, Vol. 28 — nr 4 van *April* 1951		
H. TALPAERT e.a.: La distribution des billets de voyageurs à la Société Nationale des Chemins de fer belges	18	20
L. LAMAGNA: Calcul des dimensions du revêtement de maçonnerie des tunnels	34	10
THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 58 — nr 510 van *April* 1951		
Symposium on high-temperature steels	9	7

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Voor kwaliteitswerk!

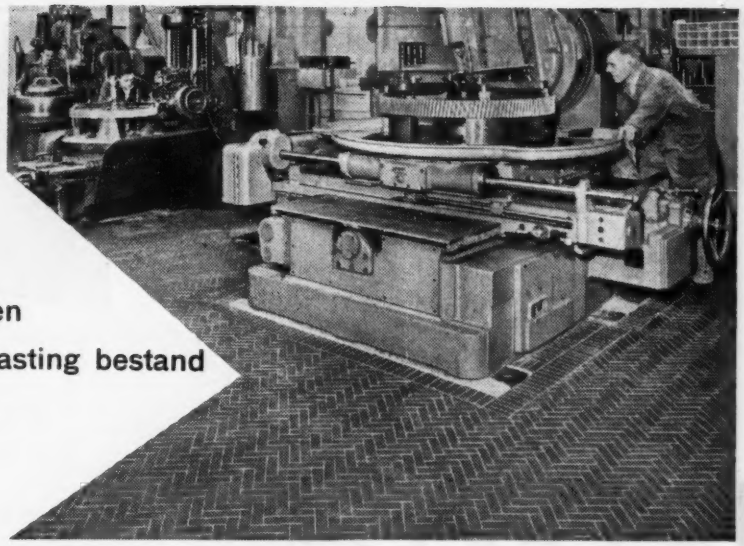
PHILIPS

PHILIPS PRODUCTEN VOOR DE INDUSTRIE

Lastoestellen • Lasstaven • Gelijkrichters • Magnetische Filters • Cos.phi Condensatoren • Meetapparaten • Röntgeninstallaties voor Materiaal-onderzoek • Philips Infrarood-droogstralers Electronenbuizen • Electronenstraalbuizen • Regelbuizen • Fotocel-installaties • Regeltransformatoren • Installaties voor geluidsversterking en voor muziek bij de arbeid • Hoogfrequentgeneratoren • Gloeilampen • Gasontladingslampen • Armaturen enz.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

BEDRIJFS VLOEREN



- onverslijtbaar
- warm aan de voeten
- tegen zwaarste belasting bestand
- vonkvrij, brandvrij
- geluiddempend

BRUYNZEEL

VLOERENFABRIEK N.V. ZAANDAM

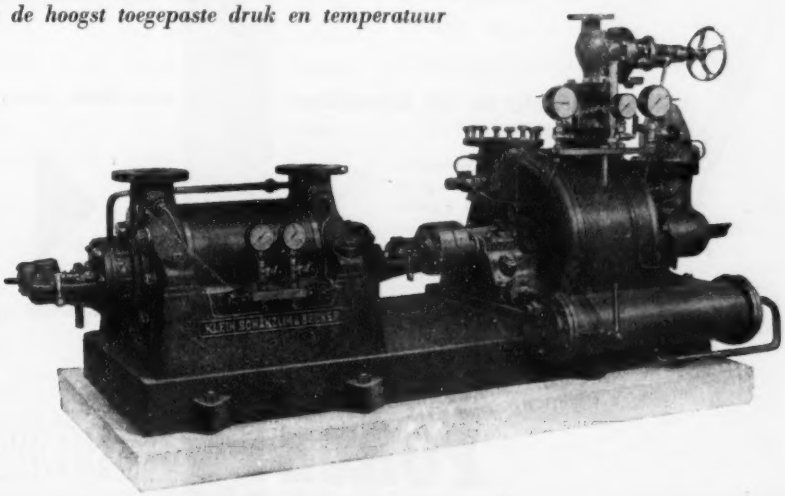
TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND

SINGEL 146 — AMSTERDAM — TELEFOON 38241 (3 lijnen)

Moderne **Ketelvoedingpompen** *voor stoombedrijven*

geconstrueerd voor de hoogst toegepaste druk en temperatuur

van de fabriek
met de grootste
ervaring:



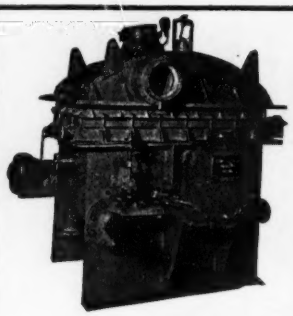
KSB

LUCHTCOMPRESSOREN

GEEN RISICO...
DUS GRASSO!

GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

Sluit een polis op de levensduur van deze as...

... en van al die onderdelen, welke van vitaal belang zijn voor het functioneren van 't geheel. Hoe hoger de eisen, welke aan Uw machine worden gesteld, hoe groter de slijtage-kansen.

Door chroomharden wordt dit slijtage-proces tot 1/10 van normaal gereduceerd. Chroomharden, de verzekering tegen slijtage en onkosten!

Lemet Chromium **Hilversum-Holland** VAN DER HORST

PORUS KROME

Bauduin

vuurwerk bij

Bij Demka wordt elke dag vuurwerk afgestoken. Iedere keer als de machtige Electro- en Siemens-Martinovens worden afgestoken en duizenden kilogrammen gesmolten staal van ruim 1600° C in de gietpannen stromen, is er vuurwerk bij Demka. Vuurwerk, waaruit hele voor- en achterstevens van schepen, scheepsschroeven, turbinehuizen, smeedblokken van tientallen tonnen, staafijzer en honderden andere dingen ontstaan. Een groot bedrijf - een groots bedrijf!

DEMKA

Verwondert het U, dat ook Demka Nederlandse boren gebruikt, de beste boren: BOFA-BOREN!

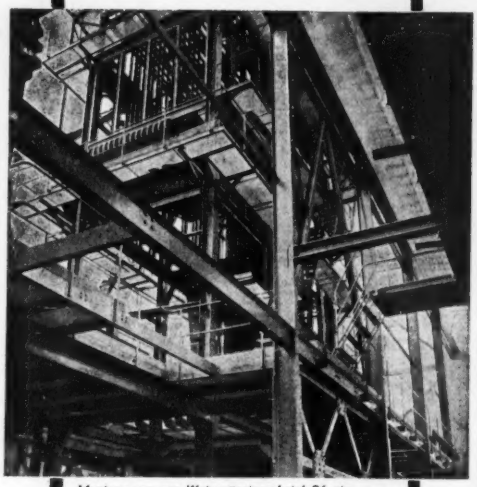
VOOR IEDEREEN DIE GATEN BOORT, EEN BOFA-BOOR UIT AMERSFOORT.

BOFA

BORENFABRIEK **BOFA**

AMERSFOORT - HOLLAND

BOFA exposeert op de Techni-Show, Ahoy'-Hallen, Rotterdam, van 30 Mei t/m 9 Juni



Montage van een Waterpijpstoomketel 26 ato. met oververhitter en economiser

Complete ketelhuis-installaties

Waterbehandelings-installaties

Koelinstallaties

Apparatenbouw

Pijpleidinginstallaties

Plaatwerken

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ N.V.

LEIDEN • OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR: LEIDEN

POSTBUS 6 - TEL. 22941-22942

Groeneveld, Van der Poll & Co.

Amsterdam

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 3.

003.63 : 53.08(084.21)

Interpretatie en correlatie van meetresultaten.

Prof. DONALD F. OTHMER (Department of chemical engineering van het Polytechnic Institute of Brooklyn, New York) zond ons enige tijd geleden een overdruk van een artikel, getiteld „Data-interpretation and correlation", verschenen in Encyclopedia of Chemical Technology, R. E. KIRK and D. F. OTHMER, Eds., Volume IV, Copyright The Interscience Encyclopedia, Inc., New York. Hij vroeg of dit artikel wellicht van belang zou zijn voor de lezers van Chemische Techniek en verleende ons toestemming het artikel in zijn geheel of in gedeelten in vertaalde vorm over te nemen. Inderdaad komt het ons voor, dat het nuttig is dit onderwerp in onze rubriek aan te snijden, reden waarom wij de Heren ir J. C. BRINK en D. A. VAN MEEL verzochten enkele gedeelten te vertalen en te bewerken. Het resultaat laten wij hieronder volgen.

Chem. Techniek.

Het artikel behandelt enige van de methoden voor het grafisch voorstellen van meetresultaten.

De gegevens kunnen overvloedig of schaars zijn. In het eerste geval moet getracht worden uit de waarden, die van verschillende herkomst kunnen zijn, de meest waarschijnlijke te zoeken. In het tweede geval kan het nodig zijn uit de weinige gegeven waarden door interpolatie of extrapolatie andere waarden af te leiden.

Als het enigszins mogelijk is moeten grootheden als een lineaire functie van een andere grootheid voorgesteld worden, want het is gemakkelijker een rechte lijn zo goed mogelijk bij meetpunten te laten aansluiten dan een kromme. Een rechte lijn kan geschikt gevonden worden door een strakke draad op het oog over de meetpunten te verschuiven tot hij de beste ligging heeft. Het is niet mogelijk op het oog een kromme met een grote nauwkeurigheid door een stel meetpunten te tekenen; de krommingen kunnen dan van de juiste waarden afwijken.

Verder zijn interpolatie en extrapolatie gemakkelijker en nauwkeuriger uit te voeren bij een rechtlijnig dan bij een kromlijnig verloop.

Sommige verschijnselen zijn te beschrijven met eenvoudige algebraïsche functies als hieronder gegeven:

Parabolische type : $y = ax^b$ met $b \neq 1$ en $b > 0$
Hyperbolische type : $y = ax^b$ met $b < 0$
Exponentiële type : $y = ae^{bx}$
Logarithmische type : $\log y = a + bx$
Omgekeerd logarithmische type: $x \log y = a + bx$ of

$$\log y = \frac{a}{x} + b$$

Polynoom: $y = a + bx + cx^2 + dx^3$

Gegevens kunnen op diagrammen met verschillende verdelingen langs de coördinaatassen worden uitgezet, zoals: gewoon millimeterpapier, dubbelzijdig logarithmisch papier, enkelzijdig logarithmisch papier, papier met langs de assen de omgekeerde waarde en de logarithme van de uit te zetten grootheden en driehoekspapier.

Door het gebruik van een dezer soorten grafisch papier, kan vaak een rechtlijnig verband verkregen worden.

Millimeterpapier wordt het meest gebruikt, b.v. voor vele gegevens die aan geen bepaalde wet gebonden zijn, zoals de variatie van de luchttemperatuur met de tijd.

De functie $y = ax^b$ met $b \neq 1$ en $b > o$ levert, als y tegen x uitgezet wordt een kromme lijn op; zetten wij y tegen x^b of $ln\ y$ tegen x uit, dan krijgen wij een rechte lijn, hetgeen van voordeel is.

Het verwerken van experimentele gegevens ten einde grafieken met rechte lijnen te verkrijgen

Wij geven hier een voorbeeld, waaruit blijkt, dat het van voordeel kan zijn niet de grootheid zelf, maar een functie ervan uit te zetten ter verkrijging van een rechtlijnig verloop.

Door MCCABE en ROBINSON is aangetoond, dat de warmtestroom U door een oppervlak, waarop zich stoffen afzetten (ketelsteen) met de tijd t verandert volgens: $U^2 = \frac{1}{at + b}$, waarin a en b constanten zijn. Experimentele waarden zijn in fig. 1 uitgezet. Het is niet zo eenvoudig door deze punten de beste kromme te trekken.

Daarom zetten wij als ordinaat $\frac{1}{U^2}$ uit, zodat wij een rechte lijn krijgen $\frac{1}{U^2} = at + b$.

De rechte lijn is nu op het oog gemakkelijk te trekken, waardoor de meest waarschijnlijke waarden van a en b direct uit de figuur te bepalen zijn.

Een ander voorbeeld, wat in de physische chemie vaak voorkomt, is de grafiek, die gemaakt wordt voor de bepaling van de orde van een chemische reactie.

Er kan bewezen worden, dat een reactie van de eerste orde is, als een grafiek met de logarithme van C (C is de concentratie van de stof, die in de reactie verdwijnt) tegen de tijd een rechte lijn geeft.

De reactie is van de tweede orde, als de reciproke waarde van C uitgezet tegen de tijd, een rechte lijn oplevert.

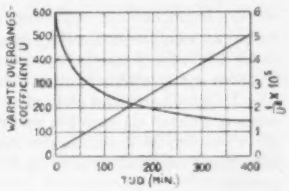


Fig. 1. Waarden van U en van $\frac{1}{U^2}$ tegen de tijd.

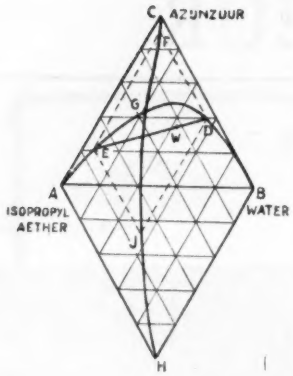


Fig. 2.
Tertiair water-azijnzuur isopropyl-ether fasediagram op driehoekspapier.

Bij een reactie van de derde orde is het verband tussen de reciproke waarde van het kwadraat van C en de tijd lineair.

Om de orde van de reactie vast te stellen, moeten $ln\ C$, $\frac{1}{C}$ en $\frac{1}{C^2}$ tegen de tijd uitgezet worden; uit de grafiek die de rechte lijn geeft, kan geconcludeerd worden van welke orde de reactie is.

Het gebruik van de verschillende soorten grafisch papier

Elke soort heeft voor- en nadelen. Logarithmisch papier heeft het nadeel, dat het minder geschikt is bij veranderingen van de schaal dan millimeterpapier.

Een voordeel ervan is, dat een fout als relatieve en niet zoals bij millimeterpapier als absolute fout in de figuur voorkomt; heeft een grootheid x nl. de fout $\triangle x$, dan wordt bij uitzetten op logarithmisch papier de fout $log\,(x + \triangle x) - log\ x = log\left(1 + \frac{\triangle x}{x}\right) = \frac{\triangle x}{x} - \frac{1}{2}\left(\frac{\triangle x}{x}\right)^2 + \ldots$ en dat is ongeveer de relatieve fout $\frac{\triangle x}{x}$ in x.

Bij metingen hebben wij te maken met een relatieve fout die ongeveer constant is; verder zijn in het algemeen in de practijk waarden gewenst met eenzelfde relatieve nauwkeurigheid. Het gebruik van logarithmisch papier kan hier dus op zijn plaats zijn.

Een tweede voordeel van logarithmisch papier is, dat bij uitzetten in andere eenheden de vorm van de kromme gehandhaafd blijft, daar de kromme slechts verschoven wordt.

Dubbel logarithmisch papier is geschikt voor het uitzetten van de parabolische functie n.l. $y = ax^b$ of $log\ y = log\ a + b\ log\ x$, waarbij een rechte lijn verkregen wordt.

Half logarithmisch papier kan gebruikt worden voor exponentiële en logarithmische functies.

De functie $log\ y = \frac{a}{x} + b$ levert op papier met op de assen een logarithmische verdeling en een verdeling met de reciproke waarden een rechte lijn op.

Als het verband tussen de variabelen bekend is, kan van te voren een geschikte soort grafisch papier gekozen worden. Indien dit verband niet bekend is, maar bepaald moet worden, kunnen de waarden op verschillende soorten uitgezet worden; de soort, die een rechte lijn geeft, geeft een aanwijzing over het verband en is het geschiktst voor het gebruik.

Driehoekspapier

Dit heeft groot nut bij technische toepassingen, echter meer voor het optekenen van gegevens dan voor het zoeken van een betrekking tussen deze gegevens.

De eigenschap, die het gebruik van driehoekspapier waardevol kan doen zijn is, dat de som van de loodlijnen, uit een willekeurig punt op de drie zijden van een gelijkzijdige driehoek neergelaten, constant is en wel gelijk aan de hoogtelijn.

Beschouwen wij een mengsel van drie componenten en nemen wij de lengten van de loodlijnen uit een willekeurig punt binnen de gelijkzijdige driehoek als maat voor de hoeveelheden van de aanwezige componenten, dan correspondeert ieder punt binnen de driehoek ondubbelzinnig met een bepaalde samenstelling.

Het gebruik van driehoekspapier kan een ingewikkelde berekening soms overbodig maken. Als twee stoffen, waarvan de samenstelling door resp. de punten P en Q in de driehoek gegeven wordt, gemengd worden, zal de samenstelling van het mengsel gegeven worden door een punt R op de rechte lijn, die de punten P en Q verbindt en zo gelegen dat de verhouding van de lijnsegmenten PR en QR gelijk is aan de verhouding van de hoeveelheden van Q en P.

Omgekeerd als een mengsel van samenstelling R in twee fasen P en Q gescheiden wordt, liggen de drie punten op een rechte lijn en de hoeveelheid van Q staat tot de hoeveelheid van P als de verhouding van de lijnstukken PR en QR.

Fig. 2 heeft betrekking op een tertiair water-azijnzuur-isopropyl-ether fasediagram. De driehoek ABC is verdeeld in twee gebieden door de lijn AEGDB. Het onderste deel is een tweefase gebied en het bovenste een eenfase-gebied. Ieder mengsel, waarvan de samenstelling in het tweefase-gebied ligt, zal in twee fasen gescheiden worden. Mengsel W zal zich scheiden in de samenstellingen E en D, waarbij deze drie punten op één lijn liggen.

De verhouding van de hoeveelheid D tot de hoeveelheid E is gelijk aan de verhouding van de lijnstukken EW en DW.

Een mengsel, waarvan de samenstelling op deze lijn ligt, zal altijd gescheiden worden in de twee samenstellingen E en D. De hoeveelheden van elk zullen afhangen van de plaats van punt W op de lijn.

De lijnen ED zijn vast te leggen door het geven van de punten F van lijn CFG. Het punt F wordt gevonden als snijpunt van de lijnen door D en E evenwijdig aan resp. BC en AC. Het is echter prettiger werken met lijn HG, waarvan de punten als snijpunten van EJ en DJ evenwijdig aan resp. AH en BH te voorschijn komen, omdat JE en JD kromme AGB onder gunstiger hoeken snijden dan FE en FD.

Grafieken, waarin de grootheden van verschillende stoffen betrokken zijn op die van een bepaalde stof onder dezelfde condities

Daar eenzelfde eigenschap van verschillende stoffen op min of meer gelijke wijze met een bepaalde parameter verandert, kan, wanneer de waarde van die eigenschap van die verschillende stoffen tegen die van een bepaalde geschikt gekozen stof onder dezelfde condities wordt uitgezet, een rechtlijnig verloop worden verkregen.

Zo is het b.v. mogelijk in plaats van de waarde van de eigenschap van een stof als functie van de temperatuur te geven, deze tegen de waarde van die eigenschap van een andere stof, altijd bij dezelfde temperatuur, uit te zetten. De mogelijkheid bestaat, dat dan het verband met goede benadering lineair is.

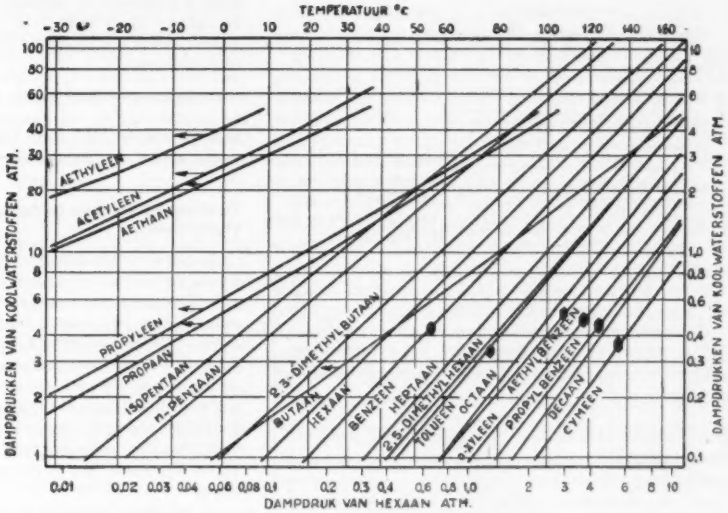


Fig. 3. Verband tussen dampdrukken van enige koolwaterstoffen en die van hexaan op dubbel-logarithmisch papier.

Deze methode is voor het eerst toegepast door DÜHRING, die kookpunten van waterige oplossingen uitzette tegen de kookpunten van water bij dezelfde drukken.

Uitzetten van gegevens, betrekking hebbend op de druk van verzadigde damp als functie van de temperatuur]

Als uitgangspunt nemen wij de (vereenvoudigde) vergelijking van CLAUSIUS-CLAPEYRON voor een grammolecuul van de stof bij het kookpunt n.l.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{LP}{RT^2} \text{ of } \frac{1}{L}\frac{dP}{P} = \frac{dT}{RT^2}$$

Hierin is P de verzadigde damp-druk, T de temperatuur, L de verdampingswarmte en R de gas constante.

Integratie over een zeker gebied, waarover L constant genomen kan worden, levert op: $\frac{1}{L}\, ln\, P = -\frac{1}{RT} + C.$

Voor een tweede stof met dampdruk P' en latente warmte L' geldt bij dezelfde temperatuur: $\frac{1}{L'}\frac{dP'}{P'} = \frac{dT}{RT^2}$.

Daar de temperatuur in beide gevallen gelijk is:

$$\frac{1}{L}\frac{dP}{P} = \frac{1}{L'}\frac{dP'}{P'}.$$

Verder is $\frac{dP}{P} = d(ln\, P)$, zodat: $\frac{d(ln\, P)}{d(ln\, P')} = \frac{L}{L'}$.

$\frac{L}{L'}$ is over een zeker gebied als constant te beschouwen; integratie geeft dan $log\, P = \frac{L}{L'}\, log\, P' + C.$

Op dubbel logarithmisch papier uitgezet levert deze uitdrukking een rechte lijn op, waarvan de helling de verhouding is van de latente warmten.

In fig. 3 zijn de dampdrukken van verschillende koolwaterstoffen tegen de dampdruk van hexaan uitgezet; de met de verzadigingsdampdruk van hexaan corresponderende temperatuur is langs de bovenste horizontale lijn aangegeven.

Dampdrukken van mengsels met vluchtige componenten

Ideale mengsels: Deze geven volkomen menging. In zo'n oplossing dringt een molecuul van de ene component in de andere component door, alsof het een molecuul van de tweede was.

Sommige physische eigenschappen variëren rechtstreeks met de grammolecuul-percentages van elke component.

De wet van RAOULT zou een exacte berekening toestaan van de dampdrukken. In een grafiek op logarithmisch papier, zouden tussen de lijnen voor de beide zuivere componenten alle lijnen voor iedere samenstelling liggen. Deze rechte lijnen zouden elkaar in eenzelfde punt snijden.

Er zijn echter geen ideale oplossingen en slechts enkele mengsels (zoals verwante koolwaterstoffen b.v. benzeen en tolueen) benaderen het ideale geval.

Volkomen onmengbare vloeistoffen: Ook deze komen niet voor. Indien zij bestonden, zouden hun dampdrukken strikt additief zijn. Deze voorwaarde wordt benaderd door verschillende tweetallen van vloeistoffen, waarbij de wederzijdse oplosbaarheid zeer gering is (belangrijk bij „stoomdestillatie").

Logarithmische schalen kunnen gebruikt worden bij de correlatie van dampdrukken van onmengbare vloeistoffen bij stoomdestillatie.

Rechte lijnen zullen verkregen worden wanneer de dampdrukken van water en van de andere vloeistof, zowel als de totale dampdruk tegen de dampdruk van water uitgezet worden.

De hellingen kunnen gebruikt worden om de samenstelling van de damp te berekenen. De samenstelling kan gegeven worden door:

$FD = \frac{M_A - 1}{M_D - 1}$, waarin F_D de fractie van het aantal grammoleculen vloeistofdamp is van het waterdamp-vloeistofdamp-mengsel, M_A de helling van de lijn van totale druk, M_D de helling van de dampdruklijn van de vloeistof.

Mengbare vloeistoffen

Van groter belang is een grafiek op logarithmische schalen voor de in de practijk voorkomende mengsels, die noch volkomen mengbaar, noch volkomen onmengbaar zijn.

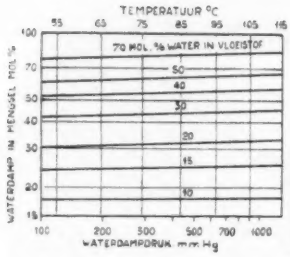


Fig. 4. Verband tussen dampsamenstelling en dampdruk bij azijnzuur-water mengsels op dubbel log. papier

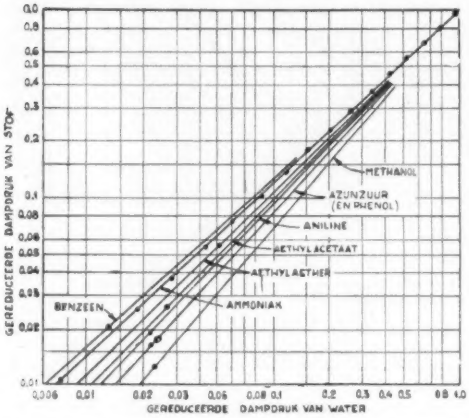


Fig. 5. Gereduceerde dampdrukken van enige componenten uitgezet tegen gereduceerde waterdamp drukken op dubbel log .papier

Grootheden, die een rol spelen zijn het percentage y_1 van grammoleculen van de vluchtigste component in de damp en dat hiervan in de vloeistof x_1. Op grond van de wet van DALTON geldt:

$$y_1 = \frac{p_1}{P} \text{ of } \log y_1 = \log p_1 - \log P.$$

Hierin is p de partiële druk van de meest vluchtige component en P de totale druk.

Bij een gegeven vloeistofmengsel mag deze uitdrukking gedifferentieerd worden naar $\log p_1^\circ$ (de logarithme van de dampdruk van de zuivere vergelijkingsvloeistof bij dezelfde temperatuur).

$$\frac{d \log y_1}{d \log p_1^\circ} = \frac{d \log p_1}{d \log p_1^\circ} - \frac{d \log P}{d \log p_1^\circ}$$

De laatste term is de helling van de lijnen in de grafiek van de totale drukken tegen de waterdampdruk; de middelste term is de helling van de lijnen in de grafiek van de partiële druk tegen de waterdampdruk. Beide termen in het rechter lid zijn constant, daar de hellingen van de lijnen constant zijn; de term in het linker lid moet derhalve ook constant zijn. Hij stelt de hellingen van lijnen voor in een grafiek met logarithmische schalen, waarop dampsamenstelling (mol. % water) en waterdampdruk afgezet zijn.

In fig. 4 zijn deze lijnen te zien voor azijnzuur-watermengsels. Het is gemakkelijker de evenwichtsconstante $K = \frac{y}{x}$ uit te zetten dan y, daar de y-grafiek zich, als $y = 0$, tot in het oneindige uitstrekt, terwijl K bij $y = 0$ tot een constante nadert.

K-grafieken hebben dezelfde helling als de corresponderende y-grafieken; de hellingen van beide kunnen enigszins veranderen als y zeer grote variaties vertoont met druk en temperatuur (bij constante x), hoewel dit in het algemeen niet voorkomt.

Grafieken met de relatieve vluchtigheid $\alpha = \frac{K_1}{K_2} = \frac{y_1 x_2}{x_1 y_2}$ hebben deze nadelen niet, daar deze functie niet tot nul nadert en de zeer geringe kromming van de lijnen niet optreedt.

Drukeigenschappen in betrekking tot critische eigenschappen

De gereduceerde temperatuur T_R, de gereduceerde druk P_R en het gereduceerde volume V_R van een stof worden gedefinieerd als de waarde van de grootheid in kwestie gedeeld door zijn waarde bij het critische punt. De gereduceerde latente warmte L_R is de latente warmte gedeeld door de critische temperatuur. Van belang voor de bestudering van de eigenschappen van gassen is de zogenaamde wet van de overeenkomstige toestanden, die zegt, dat gassen gelijke eigenschappen hebben, als ze beschouwd worden voor dezelfde waarden van P_R en T_R, P_R en V_R of T_R en V_R. Deze wet is evenwel in deze vorm niet geheel exact.

Als hij echter toegepast wordt op het speciale geval van de dampdruk en als de logarithmische correlatiemethoden gebruikt worden, kan een zeer eenvoudige relatie afgeleid worden, n.l.

$$\log P_R = \frac{L_R}{L'_R} \log P'_R.$$

Hierin zijn P_R en P_R' de gereduceerde drukken van de twee materialen en L_R en L_R' zijn de gereduceerde molaire latente warmten van de componenten, alle bij dezelfde waarde van de gereduceerde temperatuur.

Fig. 5 stelt gereduceerde dampdrukken van verscheidene componenten voor, uitgezet tegen de gereduceerde waterdampdrukken altijd bij dezelfde gereduceerde temperatuur.

De waarden voor ammoniak zijn uitgezet voor het gehele gebied van het atmosferische kookpunt tot het critische punt; er wordt een rechte lijn verkregen.

Ten einde vergissingen in de grafiek te voorkomen, zijn alleen de punten die corresponderen met de kookpunten van de andere componenten aangegeven. Men zal opmerken, dat tussen deze kookpunten geen verband zichtbaar is, dus dat men geen lijn of oppervlak van constante druk heeft.

Typisch bij deze methode is ook dat twee stoffen met uiteenlopende eigenschappen dezelfde lijn kunnen opleveren. Men ziet dat b.v. voor de stoffen phenol en azijnzuur in de figuur. De zwarte stip geeft het kookpunt van phenol bij 1 atmosfeer, de open cirkel dat van azijnzuur, 64° C lager gelegen. De door OSBORNE en MEYERS samengestelde tabellen voor de dampdrukken van water kunnen bij het toepassen van deze methode goede diensten bewijzen. Van groot belang is het feit, dat bij deze methode alle lijnen recht zijn en door het punt (1,1) gaan, dat correspondeert met de critische punten van alle verbindingen. Daar de helling der rechten constant is, en gelijk aan de verhouding van de gereduceerde verdampingswarmten, kunnen de verdampingswarmten, vooral dicht bij het critische punt met goede nauwkeurigheid worden bepaald.

Wanneer dus van een stof de critische constanten bekend zijn, is één waarde van de dampdruk bij een bepaalde temperatuur (dus b.v. het kookpunt bij atmosferische druk) voldoende om de dampdrukken en verdampingswarmten bij alle andere temperaturen tot de critische temperatuur te bepalen.

Zijn de critische grootheden onbekend, dan kan men deze op verschillende wijzen benaderen. Dit is vooral het geval voor de critische temperatuur. Is de critische temperatuur eenmaal bekend, en bovendien de dampdrukken bij twee verschillende temperaturen of de dampdruk bij een temperatuur en de verdampingswarmte bij dezelfde of een andere temperatuur, dan kan de critische druk snel bepaald worden, en dus ook de dampdrukken en verdampingswarmten bij andere temperaturen.

Toepassing op binaire systemen

De toepassing van het begrip critische toestand op binaire systemen is veel omvattend. Verschillende correlatiemethoden voor P, T, x en y zijn ontwikkeld. Het meest algemeen is een stralenbundel in een logarithmische grafiek van de relatieve vluchtigheden van een der componenten tegen de verhouding van het dampvolume tot het vloeistofvolume van een ter vergelijking gekozen stof, alle bij dezelfde gereduceerde temperatuur. Elk der stralen, uitgaande van het punt (1,1) geeft een bepaalde vloeistofsamenstelling. Dit brengt het aantal waarnemingen, nodig om het systeem volledig te beschrijven tot een minimum terug. De relatieve vluchtigheid, $\alpha = \frac{y_1 x_2}{y_2 x_1}$, wordt direct uit de damp- en vloeistofsamenstellingen afgeleid. De dampsamenstelling hangt direct van de partiële drukken af, waarvan de som de totaaldruk is. De horizontale as is een speciaal geconstrueerde temperatuurschaal. Alle variabelen zijn dus verwerkt.

Experimentele resultaten kunnen in een grafiek van deze vorm worden ondergebracht om ze te correleren. De waarden, genomen van de lijnen waarom deze punten zich het best groeperen, kunnen dan gebruikt worden om de meer gebruikelijke diagrammen samen te stellen.

Het bovenstaande geeft een voorbeeld van een geval waarin men aanvankelijk iets van de aanschouwelijkheid opoffert om door speciale keuze van de coördinaten, rechte lijnen te verkrijgen waarmede waarnemingen gemakkelijker vergeleken kunnen worden en waarmede gemakkelijker geïnterpoleerd of (met de nodige voorzichtigheid) geëxtrapoleerd kan worden.

Daarna kan men weer teruggrijpen naar meer vertrouwde vormen van afbeelding.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

536.24 : 532.551 : 532.517.4

Warmteoverdracht, stofoverdracht en stromingsweerstand [1])

Reeds verschillende malen werd in de literatuur de verwantschap tussen warmteoverdracht, stofoverdracht en stromingsweerstand besproken. SHERWOOD [1]) heeft nu een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten die op dit gebied werden verkregen.

Ter inleiding wordt het mechanisme van de stroming van een fluïdum besproken. De behandeling is beperkt tot turbulente stroming door een cylindrische buis bij afwezigheid van eindeffecten. Voor dit geval is het snelheidsprofiel thans vrijwel kwantitatief bekend. Men kan drie gebieden onderscheiden: bij de wand van de buis is de stroming volkomen laminair; hier is de snelheid in de richting van de as evenredig met de afstand tot de wand, terwijl snelheidscomponenten loodrecht op de as ontbreken. In het midden van de buis is de stroming turbulent; hier is de snelheid in de richting van de as een logarithmische functie van de afstand tot de wand. Tussen laminaire en turbulente zône bevindt zich een overgangsgebied: de „buffer-layer".

De mate van turbulentie wordt beschreven door twee grootheden. Onder de intensiteit van de turbulentie wordt verstaan het quotiënt van de snelheidsfluctuaties en de gemiddelde snelheid in de stromingsrichting. De „scale" van de turbulentie is een statistische maat voor de afmetingen van de wervelingen. Deze grootheid wordt door verschillende onderzoekers op verschillende wijze gedefiniëerd.

In een stilstaand fluïdum heeft stofoverdracht plaats door diffusie; de diffusiecoëfficiënt wordt gedefiniëerd door de vergelijking $N_A = -D\,\partial c/\partial y$. Op dezelfde wijze heeft men voor een turbulent systeem een „eddy"-diffusiecoëfficiënt E gedefiniëerd: $N_A = -E\,\partial c/\partial y$. De grootheid E is theoretisch gelijk aan het product van intensiteit en „scale" van de turbulentie. Enkele onderzoekers hebben E bepaald als functie van het REYNOLDS getal voor „eddy-diffusie" van verschillende gassen in lucht. In het algemeen wordt de snelheid van stofoverdracht dus gegeven door de vergelijking $N_A = -(D + E)\,\partial c/\partial y$.

Op analoge wijze verkrijgt men voor de stromingsweerstand de vergelijking $T = -(\mu + \epsilon\rho)\,\partial U/\partial y$, waarin ϵ = de „eddy"-viscositeit. Indien D en μ kunnen worden verwaarloosd t.o.v. E en $\epsilon\rho$ volgt na integratie

$$k_c = \frac{f}{2}\,\frac{E}{\epsilon}\,U_o$$

Hierbij werd gebruik gemaakt van de vergelijkingen: $k_c = N_A/\triangle c$ en $T_o = \frac{1}{2} f\,\rho U_o^2$.

Indien D en μ niet kunnen worden verwaarloosd, volgt

$$\frac{2\,k_c}{f\,U_o} = f\left(\frac{\mu}{\rho D}, \frac{\epsilon}{E}\right)$$

Naast het bekende SCHMIDT getal $(\mu/\rho D)$ verschijnt hier een turbulent SCHMIDT getal (ϵ/E).

Verschillende vergelijkingen werden in de literatuur voorgesteld voor $f\left(\frac{\mu}{cD}, \frac{\epsilon}{E}\right)$. De bekendste theoretische vergelijking is die van VON KARMAN, welke werd afgeleid uit het snelheidsprofiel. CHILTON en COLBURN stelden de empirische formule voor:

$$\frac{2\,k_c}{f\,U_o} = \left(\frac{\mu}{\rho D}\right)^{-2/3}$$

Zij voerden de hulpgrootheid j_D in, welke wordt gedefiniëerd als:

$$j_D = \frac{k_c}{U_o}\left(\frac{\mu}{\rho D}\right)^{2/3} = \tfrac{1}{2} f = f(Re)$$

De analoge vergelijking voor warmteoverdracht luidt:

$$j_H = \frac{h}{C_p U_o}\left(\frac{C_p \mu}{k}\right)^{2/3} = \tfrac{1}{2} f = f\ (Re).$$

Van alle voorgestelde vergelijkingen blijkt de empirische vergelijking van CHILTON en COLBURN het best in overeenstemming met de beschikbare empirische gegevens te zijn. Men mag dus practisch aannemen dat $j_D = j_H = \frac{1}{2} f$.

De overeenstemming blijkt goed te zijn voor stroming door een cylindrische buis, langs een vlakke plaat, langs een cylinder en langs een bol. De beschikbare experimentele gegevens worden grafisch weergegeven.

Er zijn 24 literatuurverwijzingen.

Nomenclatuur:

c = concentratie
C_p = soortelijke warmte
D = diffusiecoëfficiënt
E = „eddy"-diffusiecoëfficiënt
f = frictie-factor
h = warmteoverdrachtscoëfficiënt

[1]) T. K. SHERWOOD, *Ind. Eng. Chem.* **42**, 2077 (1950).

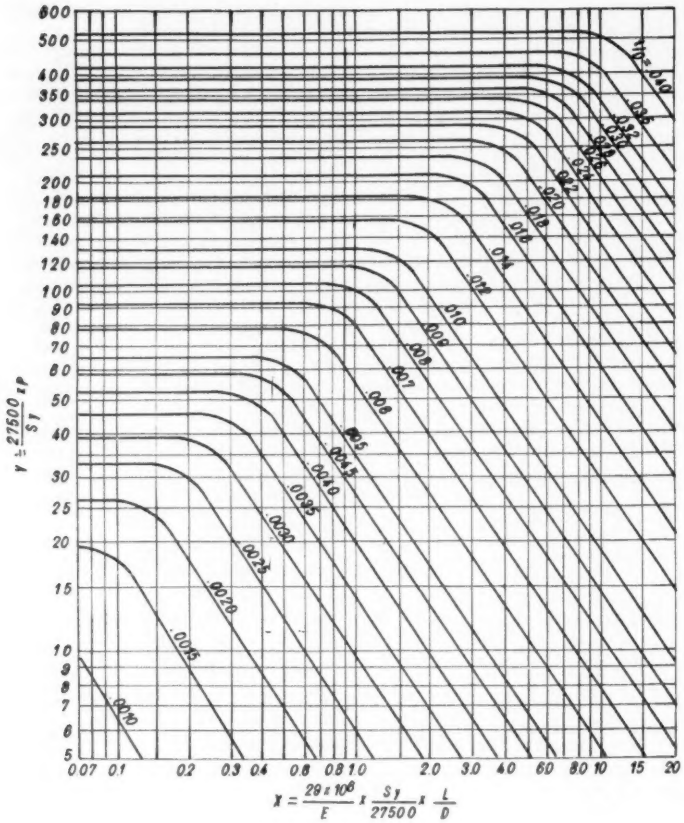


Fig. 1. Grafiek voor het bepalen van de wanddikte bij met uitwendige druk belaste ketelwanden, vervaardigd uit koolstofstaal (te gebruiken met fig. 2).

k = warmtegeleidingsvermogen
k_c = stofoverdrachtscoëfficiënt
N_A = snelheid van stofoverdracht per eenheid van oppervlak
T = schuifspanning
T_o = idem aan de wand
U = snelheid
U_o = gemiddelde snelheid
y = afstand van de wand
ρ = dichtheid
μ = viscositeit
ϵ = „eddy"-viscositeit.

Alle grootheden uit te drukken in consistente eenheden.

Ho.

Cylindrische ketelwanden onder uitwendige druk

66.048.54.001.2(084) : 539.4. 011

In *The Transactions of the A.S.M.E.* [1, 2] vinden wij grafieken, zoals die gebruikt kunnen worden bij de berekening van wanddikten voor verdampers en vacuumtrommels, waarbij de wand met een uitwendige druk belast wordt.

Bij dergelijke wanden worden verstijvingsringen toegepast. Als de verstijvingsringen op korte afstand van elkaar staan en de wand betrekkelijk dik is, zal de wand eerst bezwijken, als de strekgrens bij druk bereikt wordt. In dit geval is de sterkte van de romp alleen afhankelijk van de strekgrens bij druk en de verhouding dikte-diameter van de romp, dus onafhankelijk van de afstand der verstijvingsringen.

Staan de verstijvingsringen verder van elkaar, of is de wand dun, dan hangt de sterkte af van de elasticiteitsmodulus en de verhouding dikte-diameter van de wand. Tevens doet de verhouding van de afstand der verstijvingsringen tot de diameter zijn invloed gelden. De sterkte wordt hierbij niet beïnvloed door de strekgrens.

Overschrijdt de afstand der verstijvingsringen een bepaalde lengte, de kritische lengte, dan is de sterkte van de wand onafhankelijk van een verdere afstandsvergroting der ringen. In dit geval, waartoe uitwendig belaste pijpen behoren, is de sterkte afhankelijk van de elasticiteitsmodulus en de verhouding van de dikte tot de diameter van de pijp en onafhankelijk van de strekgrens en de verhouding van de lengte tot de diameter.

„The A.S.M.E. Special Research Committee on Vessels Under External Pressure" gebruikt voor de bovengenoemde drie gevallen de volgende formules:

$$p = 4\,P = \frac{2}{1{,}05} \cdot Sy \cdot \frac{t}{D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$p = 4\,P = \frac{2{,}42\,E}{(1-\mu^2)^{3/4}} \cdot \frac{\left(\frac{t}{D}\right)^{5/2}}{\frac{L}{D} - 0{,}45\left(\frac{t}{D}\right)^{\frac{1}{2}}} \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

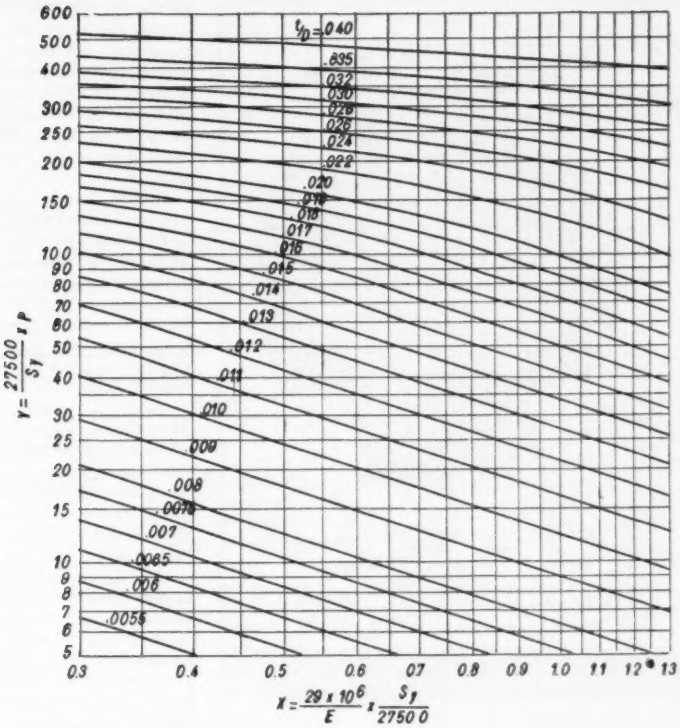


Fig. 2. Grafiek voor het bepalen van de wanddikte bij met uitwendige druk belaste ketelwanden, vervaardigd uit koolstofstaal (te gebruiken met fig. 1).

$$p = 4\,P = \frac{1}{1{,}27} \cdot \frac{2\,E}{1-\mu^2} \cdot \left(\frac{t}{D}\right)^3 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$p = 4\,P = 86{,}670\,\frac{t}{D} - 1386 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

hierin is t = de minimum wanddikte in inches.
D = de uitwendige diameter in inches.
L = de afstand van de verstijvingsringen in inches.
E = de elasticiteitsmodulus in *psi*.
Sy = de strekgrens in *psi*.
μ = de contractiecoëfficiënt van POISSON.
p = de druk, waarbij de wand zou bezwijken in *psi*.
P = de werkdruk *psi*.

Vergelijking (1) geldt voor het gebied, waar de lijnen voor constante waarden van t/D een horizontaal verloop hebben (fig. 1). Vergelijking (2) geldt voor het daarop aansluitende gebied (fig. 1). De vergelijkingen (3) en (4) gelden voor het gebied, waarbij de afstand van de verstijvingsringen geen invloed meer heeft (fig. 2).

De vier vergelijkingen kunnen gebruikt worden om grafieken te maken voor diverse materialen met verschillende elasticiteitsmodulus en strekgrens.

In fig. 1 en 2 is dit gedaan voor koolstofstaal. Een veiligheidsfactor van 4 is hierbij in rekening gebracht.

Vergelijking (3) is toe te passen voor kleine waarden van t/D en alle waarden van X (fig. 2). Vergelijking (4) geldt voor grote waarden van t/D en alle waarden van X (fig. 2).

Daar de grafieken zodanig opgesteld zijn, dat wij alleen te maken hebben met dimensieloze grootheden, is de kritische lengte hier niet meer in weergegeven. Daarvoor in de plaats gaan wij als volgt te werk: is X kleiner dan 5, dan wordt fig. 1 gebruikt; is X groter dan 20, dan wordt fig. 2 toegepast. Bij waarden van X gelegen tussen 5 en 20 worden beide geraadpleegd. In dit geval wordt de kleinste waarde voor t/D aangehouden.

Fig. 2 zal speciaal toe te passen zijn bij pijpen, daar bij verdampers en dergelijke de afstand der verstijvingsringen nimmer boven de kritische zal komen.

In fig. 1 en 2 is tevens de invloed verwerkt van de temperatuur op de elasticiteitsmodulus en de strekgrens. In fig. 3 en 4 is dit verband weergegeven voor koolstofstaal volgens de „API-ASME Code for Unfired Pressure Vessels". Deze beide laatste figuren mogen in de toekomst, wanneer meer gegevens beschikbaar zijn, wel enige wijziging ondergaan.

Behalve de grafieken voor koolstofstaal zijn in het artikel van HARTMAN nog andere opgenomen voor de volgende materialen.

No.	Materiaal	Opmerkingen
1	Monel SB 127	Alleen voor kamertemperatuur
2	Nikkel SB 162	
3	Inconel SB 168	
4	Aluminium SB 178	Met behulp van correctiefactoren ook voor hogere temperaturen.
5	Al. Mn. SB 126	

Onder opmerkingen is aangegeven voor welk temperatuurgebied de grafieken te gebruiken zijn.

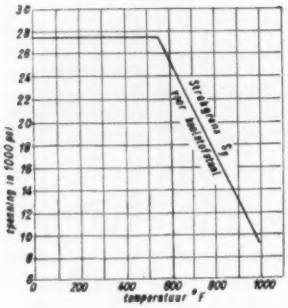


Fig. 3. Strekgrens als functie van de temperatuur bij koolstofstaal.

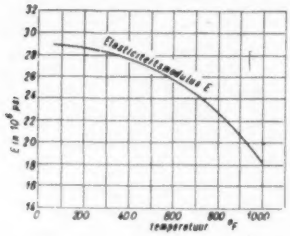


Fig. 4. Elasticiteitsmodulus als functie van de temperatuur bij koolstofstaal.

Deze grafieken zijn vooral interessant, omdat ze ook voor drukken kleiner dan 1 kg/cm² te gebruiken zijn.

Wat het roestvrije staal aangaat, is het jammer, dat hiervan nog weinig betrouwbare gegevens bekend zijn, vooral wat hun mechanische eigenschappen bij hogere temperatuur betreft. Juist bij chemische werktuigen wordt roestvrij staal veel toegepast.

Literatuur

[1] D. F. Windenburg. Master charts for the design of vessels under external pressure. *Transactions of the A.S.M.E.*, May 1947, pag. 345—351.

[2] F. V. Hartman, Unfired cylindrical vessels subjected to external pressure. *Transactions of the A.S.M.E.*, May 1947, pag. 337—344.

Bo.

BOEKENNIEUWS

552.578.2 : 547.912 : 665.51 : 543.8

K. van Nes en H. A. van Westen. **The Construction of Mineral Oils.** Elsevier's Uitgevers Mij. 464 blz. Prijs f 30.50.

Het probleem van de samenstelling van minerale oliën houdt nu reeds geruime tijd een groot aantal onderzoekers, voornamelijk bij de verschillende oliemaatschappijen, bezig. Terwijl enkele physisch-chemische scheidingsmethoden, de massaspectrometrie en de infrarood absorptie in staat gebleken zijn mengsels met een normaal kookpunt beneden ca. 100° C vrijwel geheel in hun componenten te analyseren, wordt dit voor hoger kokende fracties snel onmogelijk wegens het zeer grote aantal mogelijke verbindingen en isomeren. Over het laatste soort van mengsels handelt nu dit boek, dat ontstaan is uit de lofwaardige behoefte van het Kon./Shell Laboratorium te Amsterdam om het vele eigen werk op dit terrein aan de openbaarheid prijs te geven.

De kern van het werk (Hoofdstuk IV) is een beschrijving van de ontwikkeling van de zgn. statistische analyse („structural group analysis") vanaf de bekende „ringanalyse" van Waterman en zijn leerlingen tot de in Amsterdam uitgewerkte „n-d-M"-methode. Deze levert op grond van de brekingsindex, dichtheid en moleculair gewicht het percentage koolstof in parafine-, naphtheen- en aromaatstructuur en is gebaseerd op de elementaire analyse van een groot aantal aardoliefracties van uiteenlopende samenstelling, vóór en nà hydrogenering.

Aangezien dergelijke „gemiddelde" uitkomsten des te meer waarde hebben, naarmate het mengsel minder gedifferentieerd is, spelen bij het onderzoek van de constitutie ook de analytische scheidingsmethoden een grote rol. Hoofdstuk III behandelt hiervan de destillatie, extractie en de nieuwere methoden die op adsorptie en thermodiffusie berusten. Tevens geeft dit hoofdstuk een bondige samenvatting van de verschillende eigenschappen van zuivere koolwaterstoffen en het gebruik ervan voor een nadere karakterisering van mengsels. Zo schijnt de magneto-optische rotatie een veelbelovend hulpmiddel te kunnen worden voor de vaststelling van de gemiddelde vertakkingsgraad.

Hoofdstuk II betreffende het ontstaan van aardolie is meer te beschouwen als een afronding van de beschreven materie, die overigens vrijwel alleen problemen stelt. Het laatste hoofdstuk VI behandelt een aantal voorbeelden van toepassing bij de verschillende raffinage- en chemische processen in de olieindustrie. Tengevolge van de analytische inslag, waarmee het werk geschreven is, wordt m.i. in dit deel niet voldoende nadruk gelegd op de bijzonder belangrijke rol, die deze analysemethoden bij de ontwikkeling en beoordeling van processen vervullen.

Over het geheel genomen geeft het boek een compleet en consistent beeld van de huidige kennis op dit gebied; het bevat een zeer groot aantal tot dusver niet gepubliceerde gegevens en de auteurs hebben voor een groot deel geput uit eigen of zeer nabije ervaring.

Voor diegenen, die in de petroleumindustrie werkzaam zijn, zal het boek dan ook een waardevol bezit zijn, en tevens aangenaam vanwege de heldere betoogtrant en de goed verzorgde typographie. Voorts is het niet uitgesloten dat door deze uitgave ook op andere gebieden een soortgelijke ontwikkeling van analyse methodiek gestimuleerd wordt.

Prof. ir H. Kramers.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 3: Interpretatie en correlatie van meetresultaten. — Korte Technische Berichten: Warmteoverdracht, stofoverdracht en stromingsweerstand, door Ho. Cylindrische ketelwanden onder uitwendige druk, door Bo. — Boekennieuws: K. van Nes en H. A. van Westen, The Construction of Mineral Oils, door prof. ir H. Kramers.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert gietwerk in: **koper, brons aluminium**
en andere Non Ferro legeringen.
Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk.
Eventueel met certificaat of Rijkskeur, ruw of bewerkt.
EIGEN MODELMAKERIJ

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h. J. C. DEN HAAN

GORINCHEM

De vrucht der **Ocriet** RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verbeterdingsprocédé

NIEUWE interne constructie

NIEUWE waterfilmverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE *nieuwe* **CATALOGUS W 5**
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK N.V. BAARN TELEFOON 2380 3037 (K 2954)

boele & van eesteren

den haag - beton-bouw en waterbouwkundige werken - tel. 554932

V.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

Wolter & Dros
Ingenieursbureau / Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught

Edoux Samain

Parijs

Een wereldstad, een wereldfirma met een enorme ervaring op liftechnisch gebied. Constructies, waarvan wij nog slechts kunnen dromen, welke wij nog zien als liggende in de verre toekomst.

Edoux-Samainliften; zij zijn te vergelijken met een Robot. Een volautomatische installatie, waarmede alle commando's worden geregistreerd en in de meest economische volgorde tot uitvoering worden gebracht.

Volautomatisch ook voor meerdere liften gecombineerd.

De electrische apparatuur is een wonder van techniek. Zij functionneert geruisloos, evenals trouwens de gehele installatie, waarvoor de naam „Lift" allerminst tot uitdrukking brengt de elegante wijze, waarop met deze installatie een verticale verplaatsing mogelijk wordt.

Aansluiting op het draaistroomnet, doch de voeding gelijkgericht met lage spanning. De moderne lift ook thans in ons land!

GENERAALVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:

ELECTROLIFT B.V.

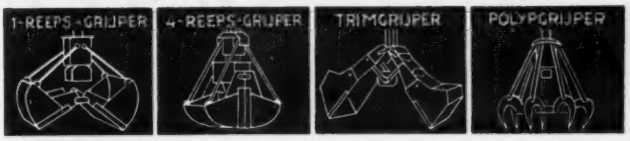
MEENT 94 · TEL. 29600 · ROTTERDAM

KOMEETSTAAL DOETINCHEM

Nederlands fabrikaat - Zweeds staal
Onovertroffen kwaliteit - Uitstekende service

NEMAG *maakt deze vier types*

Eigengewicht en nuttige last aangepast aan kraan-hefvermogen. Grootste sprei, grootste graafvermogen, perfecte kabelgeleiding, gelast stalen constructie met stalen sluitbekken.
Als U denkt aan grijpers... denk aan NEMAG N.V. ERTSSTRAAT 1 ROTTERDAM - TEL. 77920



NEMAG SPECIALIST VOOR GRIJPERS

EEN- EN VIER-REEPS, POLYP - EN TRIM-GRIJPERS VOOR ELK DOEL EN TOT ELKE CAPACITEIT

METALLO
HELMOND-HOLLAND

alle machines en apparaten voor de DRAAD-be- en verwerkende industrie

Kratos-trekbanken, verzinkerij apparatuur, richtmachines, kettingmachines, spijkermachines, boutenpersen, hardmetalen trekgereedschappen enz.

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

ELCALOR AARAU

Electrothermische apparaten voor de industrie

gloeiovens - smeedovens - hardingsovens voor temperatuur tot 1350° C.

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

Fabriek voor electrothermische apparaten

VERTEGENWOORDIGER:
INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 EN 45140 — TEL. K 1850 - 6138 EN 6248
(Na 18 uur: 6258 EN 3912)

N.V. **Hensen**
Rotterdam

alle soorten Kranen

Mach.fabriek H. J. ANSPACH
HUIZEN (N.H.) Telefoon K 2952/555

Fabricage van machines en apparaten
Volgens tekening en model

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN
voor elk doel, voor elke industrie, voor elke spanning, leveren wij vlug en billijk.
APPARATENFABRIEK „LUXOR" - HAARLEM
Korte Poellaan 23 — Telefoon 12305

AANNEMERSBEDRUF
VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65-67 - Tel. 6941 (3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

H HWR R **HÜTTENWERK RHEINHAUSEN A. G.** H HWR R

STALEN DAMWAND
STALEN HEIPALEN

Systeem KRUPP

Verkoop:
WESTEISEN m. b. H. Export, DÜSSELDORF

Vertegenwoordiger voor Nederland:
A. D. RIEDIJK · ROTTERDAM
ROCHUSSENSTRAAT 365a · TELEFOON 37526

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 98, 's-GRAVENHAGE.

De in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken [1]

Ir C. W. J. GROOTHOFF

Dit is een vervolg op de voordracht, gehouden op 28 Mei 1946, eveneens voor de Betonvereeniging, welke was getiteld „Beton in de Mijnstreek."

In hoofdzaak werden toen behandeld: de invloed van mijnverzakkingen op de constructie der bouwwerken, enkele voorbeelden van uitvoeringen in gewapend beton, waar vóórdien andere bouwwijzen gebruikelijk waren en toepassingen van gewapend beton ondergronds.

Dit is nu al weer 5 jaren geleden, 5 jaren, waarin heel wat betonwerken zijn uitgevoerd, niet alleen bij de Staatsmijnen, doch overal in Nederland.

De gewapend betontechniek heeft getoond over een dergelijk groot aanpassingsvermogen te beschikken, dat de meest uiteenlopende problemen met behulp daarvan kunnen worden opgelost. Hiervan zijn tegenwoordig niet alleen de betonconstructeurs, doch ook steeds meer beoefenaars van andere technische vakken overtuigd geraakt.

De „service", die daarbij door de leden der Betonvereeniging geboden wordt, is zodanig, dat — bij wijze van spreken — iemand een schaaldak kan laten bouwen of een spanbetonligger van 40 m overspanning of een keermuur van 20 m hoogte, zonder dat hij zich zelf ooit gewaagd heeft aan de berekening van een latei of een vierzijdig opgelegde plaat.

Wij moeten er echter naar streven, geen onnodige stunts uit te halen. Wanneer reeds sedert de aanvang van een project af overleg wordt gepleegd tussen alle betrokken technici, zal het meestal blijken, dat het niet alleen voordelig is, de betonconstructies aan te passen aan de wensen van de constructeurs der installaties, doch ook andersom, de installaties en vooral de opstelling daarvan, aan te passen aan de wensen van de betonconstructeur.

Bij enkele der volgende voorbeelden zal zulks blijken.

In de voordracht in 1946 is gesproken over een reservoir van 1200 m³ inhoud dat op de Steenberg van Staatsmijn Maurits moest worden gebouwd, waarvoor door verschillende betonfirma's prijsopgave was gedaan met eigen ontwerp, doch waarvoor op dat moment nog geen opdracht was verleend. De laagste inschrijfster had één reservoir van 1200 m³ inhoud aangeboden, doch trok zich terug. Tot uitvoering kwam een ontwerp met twee reservoirs van 600 m³ inhoud, cylindervormige wanden en bodem in de vorm van een afgeknotte kegel (zie fig. 1). Bij de ontgraving was duidelijk voelbaar, dat deze steenberg inwendig brandt. Zettingen zijn dan ook zeer zeker te verwachten, hoewel deze tot nu toe niet opvallend waren. Vanzelfsprekend zijn alle toe- en afvoerleidingen flexibel aan de reservoirs verbonden. In de berghelling zijn zij verder op regelmatige afstanden met betonblokken verankerd, zoals de foto laat zien. Een watertoren van 70 m hoogte zou ongetwijfeld een veel imposanter bouwwerk zijn geweest, doch deze oplossing is toch heel wat goedkoper!

Zoals uit fig. 1 blijkt, staan op de steenberg nog andere

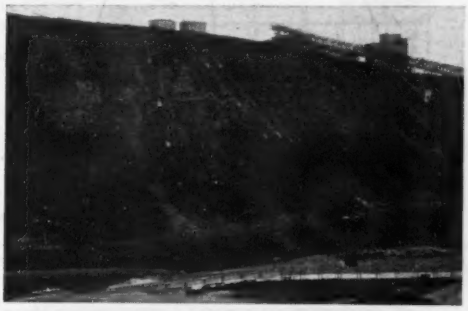


Fig. 1. De steenberg van Staatsmijn Maurits met de waterreservoirs, het bunker- en leesgebouw en het filtergebouw.

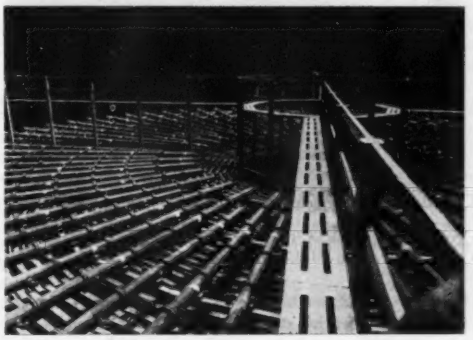


Fig. 2. Inwendige van een koeltoren met een gradeerwerk van gewapend beton.

[1]) Voordracht, gehouden voor de Betonvereeniging op 6 Februari 1951.

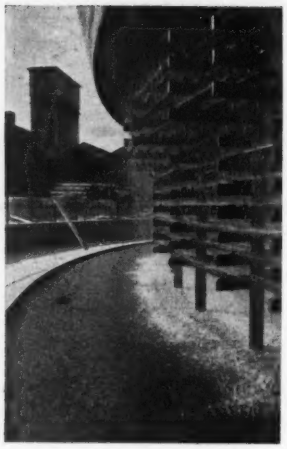


Fig. 3. Betonnen gradeerwerk van Koeltoren VI op Staatsmijn Emma.

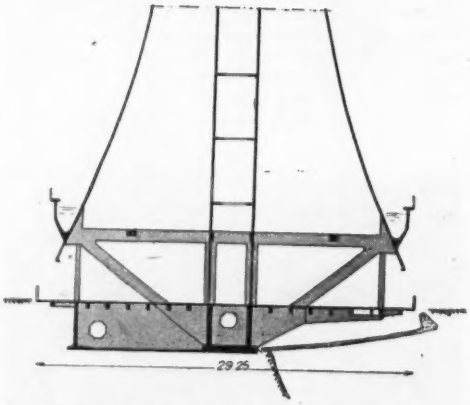


Fig. 4. Schema onderbouw koeltoren IVa op Staatsmijn Emma.

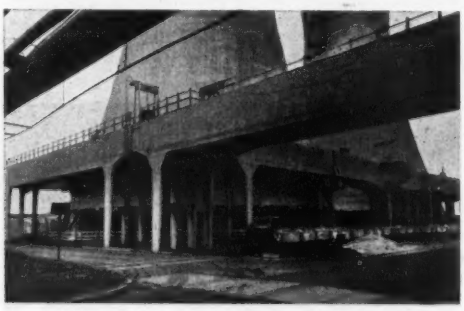


Fig. 5. Bovengrondse toevoerkanalen voor de koeltorens VII en VIII op Staatsmijn Maurits.

bouwwerken, n.l. een bunker- en leesgebouw, waar o.a. mee naar boven gebrachte stukken mijnhout worden uitgelezen, vóór de stenen over de berg worden uitgestort en een filtergebouw voor de filtratie van steenslik, welk echter buiten gebruik is gesteld. Beide gebouwen zijn reeds van oudere datum.

In 1946 is ook een en ander gezegd over gradeerwerken voor koeltorens en open koelwerken van gewapend beton.

Vóór de oorlog waren er 23 koeltorens, thans zijn er 42 (5 grote, 14 middelgrote en 23 kleine) waarvan 3 nog maar in begin van uitvoering.

Alle nieuwe koeltorens verkregen gradeerwerken van gewapend beton, terwijl ook alle houten gradeerwerken, die vernieuwd moesten worden, door betonnen gradeerwerken werden vervangen. Van de 42 koeltorens hebben er nu nog maar 9 een houten gradeerwerk.

Fig. 2 geeft een beeld van het inwendige van een koeltoren met betonnen gradeerwerk. De verdeelpijpen met sproeiers zijn van gietijzer. Het gradeerwerk, de looppaden met ondersteuningen en leuningstijlen zijn van gewapend beton. De horizontale regels van de leuningen zijn van spanbeton.

Na de bevrijding zijn ook nog een achttal open koelwerken gebouwd, alle geheel van gewapend beton.

Fig. 3 is een foto van het betonnen gradeerwerk voor koeltoren VI op Staatsmijn Emma, welks mantel niet aan de omtrek is ondersteund met het oog op een aanwezige mijnverzakking. Deze koeltoren is in 1946 uitvoerig behandeld.

Koeltoren IV van Staatsmijn Emma, welke in 1946 al erg in de verdrukking was geraakt en door mijnschade geheel misvormd, is intussen opgeblazen. Na afbraak bleek, dat de drempel, die tengevolge van de mijnverzakkingen was ontstaan niet ver uit het hart van de toren lag. Daar intussen een hoge-drukcentrale op Staatsmijn Emma werd bijgebouwd, kon de afgebroken koeltoren eigenlijk niet gemist worden en werd de opgave gesteld, op dezelfde plaats een nieuwe koeltoren te bouwen van zo groot mogelijke capaciteit. Het was niet mogelijk, hier een toren te plaatsen van het grootste bij de Staatsmijnen gebruikelijke type, wel één type kleiner. Om de capaciteit toch nog te vergroten, zal hierin een luchtschroef worden aangebracht van 11.50 m diameter. Tot nu toe zijn alleen kleine koeltorens van luchtschroeven van 5,50 m diameter voorzien.

De nieuwe koeltoren IVa moest weer geheel aan één zijde van de drempel gefundeerd worden, doch daar het hart moest samenvallen met het hart van de oude toren IV, kon niet hetzelfde funderingstype worden aangehouden als indertijd voor koeltoren VI.

Het schema van de constructie volgt uit fig. 4. De eigenlijke fundering bestaat uit een strook van 4.30 m breedte, gelegen langs de drempel, waarop het torengewicht met behulp van 4 spanten en 4 kolommen wordt overgebracht. Het gedeelte van de toren, gelegen aan de andere zijde van de drempel, kraagt dus geheel over.

Fig. 5 geeft een beeld van de bovengrondse toevoerkanalen, behorende bij de nieuwe koeltorens VII en VIII op Staatsmijn Maurits. Het kanaal op de voorgrond heeft een doorsnede van 2.10 m hoog × 2.80 m breed (een tussenwand van 0,30 m inbegrepen) en een overspanning van 19.67 m. Niettemin zijn deze kanalen ook berekend volgens stadium I met een toelaatbare trekspanning van 18 kg/cm².

Ventilatoren behoren tot de meest noodzakelijke onderdelen van een mijnbedrijf. Hoe ouder een mijn wordt, hoe langer, hoe dieper en hoe verder van de schacht het gangenstelsel wordt, dat geventileerd moet worden. De ventilatoren worden steeds groter en sommige der Staatsmijnen zijn reeds aan het 3de stel ventilatoren toe. Ventilatoren worden als regel in paren gebouwd, daar de ventilatie practisch nooit onderbroken mag worden en dus altijd één ventilator in reserve staat.

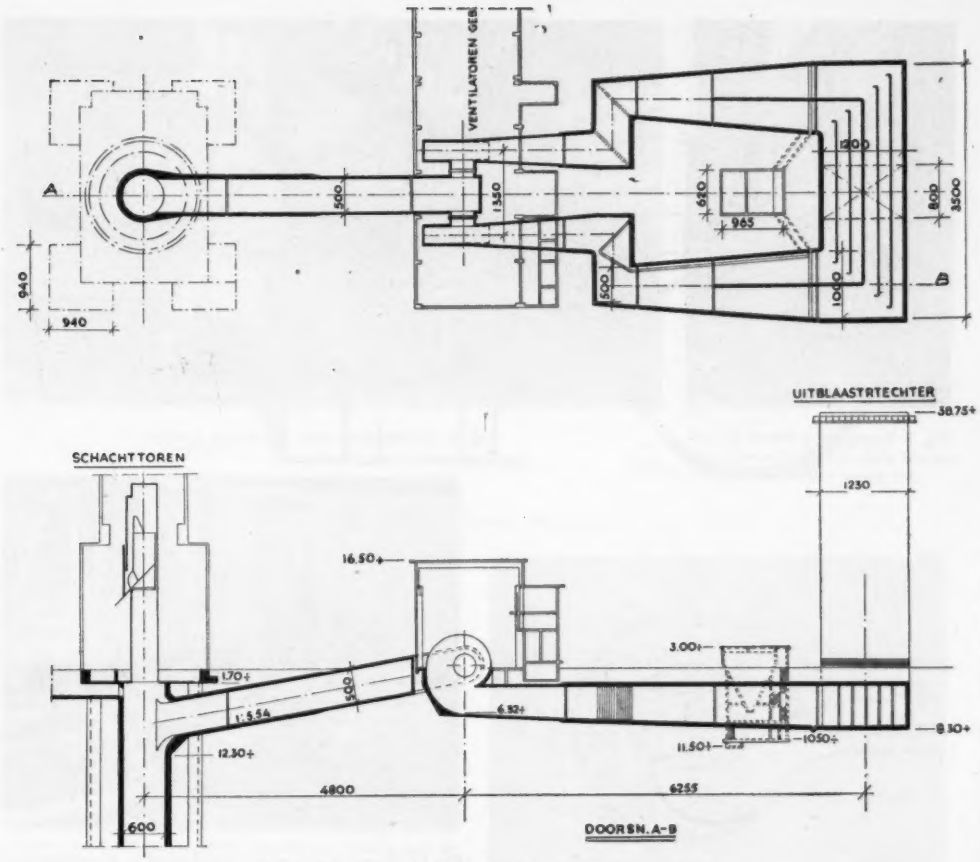


Fig. 6. Schema ventilatiekanalen Schacht III, Staatsmijn Emma.

De opstelling van ventilatoren, uitblaastrechters en motoren ten opzichte van het aanzuigkanaal vanaf de schacht, kan op verschillende wijzen gevarieerd worden. De ventilatoren kunnen dwars voor de kop van het aanzuigkanaal geplaatst worden, in welk geval dit zich in tweeën moet splitsen om twee ventilatoren te kunnen opstellen (opstelling A). Of de beide ventilatoren zuigen aan uit twee tegenover elkaar gelegen openingen in de wanden van het kanaal (opstelling B). Ook kunnen de beide takken van het gesplitste kanaal zich nog eens splitsen, waardoor de ventilatoren elk van twee zijden aanzuigen (opstelling C).

Tabel I geeft een overzicht van alle 9 ventilatoropstellingen, die in de loop der jaren bij de Staatsmijnen zijn gebouwd (en gedeeltelijk weer afgebroken).

Hieruit blijkt duidelijk de vooruitgang in de betonbouw.

Als regel wordt het aanzuigkanaal op vrij grote diepte aan de schacht aangesloten. Het loopt dan schuin omhoog en komt bij de ventilatoren half boven de grond, teneinde de stalen bovenhelft van het slakkenhuis boven maaiveld te kunnen opstellen (zie b.v. fig. 6, de ventilatoren Emma III). Waar plaatsgebrek daartoe noopte, is ook wel het aanzuigkanaal geheel onder de grond gehouden en de ven-

TABEL I.

Ventilatoren	Bouwjaar	Opstelling	Aanzuigkanaal	Slakkenhuis onderhelft	Slakkenhuis bovenhelft	Uitblaastrechter	Motorenruimte
Wilhelmina I	1909	C	metselwerk	metselwerk	staal	staal	staal en metselwerk
Emma I	1912	A	*beton*	metselwerk	staal	staal	staal en metselwerk
Hendrik I	1915	A	*beton*	*beton*	staal	staal	staal en metselwerk
Wilhelmina II	1924	A	*beton*	*beton*	staal	*beton*	*beton*
Maurits I	1924	A	*beton*	*beton*	staal	*beton*	*beton*
Emma II	1927	A	*beton*	*beton*	staal	*beton*	*beton*
Hendrik II	1932	C	*beton*	*beton*	staal	*beton*	*beton*
Emma III	1944	B	*beton*	*beton*	staal	*beton*	*beton*
Maurits II	1950	B	*beton*	*beton*	*beton*	*beton*	*beton*

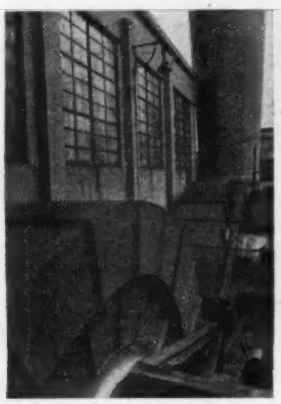


Fig. 7. Ventilatoren Emma II, opgesteld onder maaiveld in een open put (thans buiten gebruik).

Fig. 8. Hoofdventilatoren Staatsmijn Emma

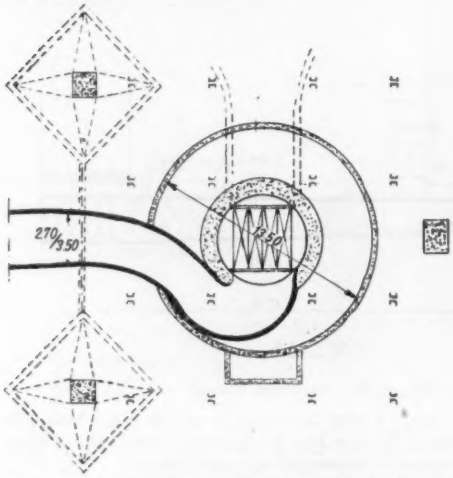


Fig. 9. Aansluiting nieuw ventilatorenkanaal aan schacht II Staatsmijn Maurits.

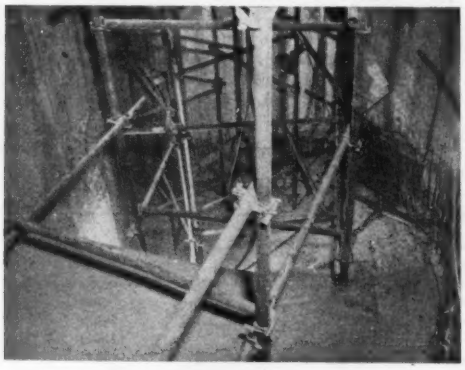


Fig. 10. Aansluiting van het ventilatorenkanaal tussen schacht en voorschacht in uitvoering.

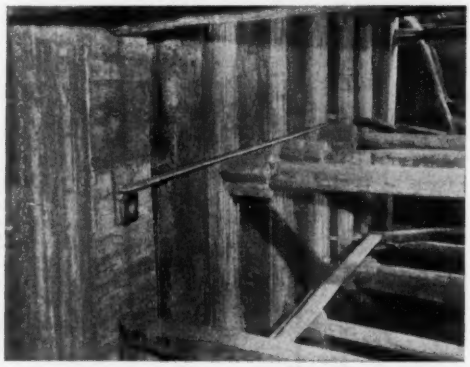


Fig. 11. Bouwput voor ventilatorenkanaal in de onmiddellijke nabijheid van de schacht en de fundamenten van de schachttoren. Hulpwanden van gewapend beton. De wapening voor de bodemplaat is gesteld.

tilatoren diep in een put opgesteld (zie fig. 7, de ventilatoren Emma II).

Teneinde op het verfwerk van de stalen bovenhelften der slakkenhuizen te kunnen besparen en deze gemakkelijk te kunnen monteren, zijn bij de latere uitvoeringen dergelijke ventilatoren geheel in een machinehal met loopkraan geplaatst, welke hallen flinke afmetingen verkregen (zie fig. 8, ventilatoren Emma III). Daar ventilatoren geheel automatisch bediend worden, zijn zulke hallen als regel op slot.

De ventilatoren Emma III zijn uitvoerig beschreven door ir A. C. Wijnberg in *De Ingenieur* 1950, n° 5 en 6.

Daar deze ventilatoren temidden van een uitgestrekte bebouwing liggen, was het nodig voorzieningen te treffen om hinder door geluid en stof te beperken. In plaats van eenvoudige uitblaastrechters zijn hier ondergrondse afvoerkanalen gebouwd, waarvan de vorm door modelproeven is vastgesteld en waarin stof door watersproeiing wordt neergeslagen.

Toen deze ventilatoren op Pinksteren 1949 in bedrijf werden gesteld, waren zij de grootste van Europa (24.000 m³ per min bij 800 mm W.K.).

Intussen was reeds een begin gemaakt met de uitvoering

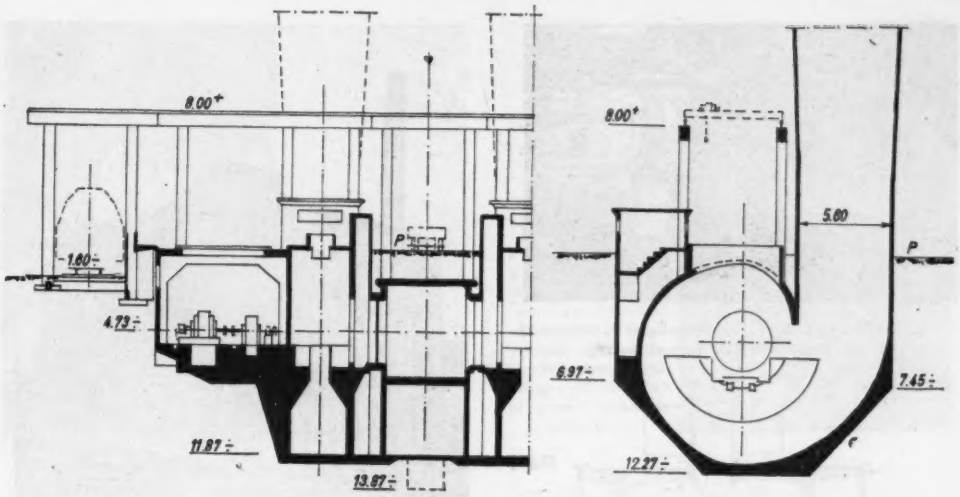


Fig. 12. Slakkenhuizen Emma III.

van de opstelling van twee ventilatoren met nog groter capaciteit voor de Staatsmijn Maurits. Vóór het zover was, waren er al heel wat plannen gemaakt, die niet tot uitvoering kwamen. De situatie was vrij moeilijk. Bij voorkeur was het nieuwe aanzuigkanaal aan te sluiten aan schacht II (zie fig. 9) waar de bestaande ventilatoren ook reeds op waren aangesloten (aan de Noordzijde). Aan andere zijden waren weer andere obstakels: aan de Oostzijde een fundament van ± 18 m van de schachtbok, aan de Zuidzijde een kelder voor reservekooien. Aansluiting aan de schacht aan de Westzijde was ook ongewenst, omdat dan de skip, waarin kolen omhoog gebracht worden, het kanaal telkens zou passeren waardoor veel kolenstof zou worden aangezogen.

Als beste oplossing is gekozen een aansluiting aan de schacht aan de Zuidzijde, doch aan de voorschacht aan de Westzijde. Het aansluitkanaal kreeg hierdoor de vorm van een vraagteken, ligt gedeeltelijk in de ruimte tussen schacht en voorschacht en treedt aan de Westzijde tussen de beide andere fundamenten van de schachtbok en onder de tussengelegen koppelbalk door naar buiten. Het aerodynamisch laboratorium der Staatsmijnen stelde na modelproeven en berekening vast, dat de (rechthoekige) doorsnede van het kanaal vanaf die koppelbalk naar beide zijden steeds groter moest worden. Boven- en ondervlak van het vraagtekenvormige gedeelte verkregen een eigenaardig gebogen vorm, welke moeilijk in tekening is te brengen, doch niet zo moeilijk door bekwame vaklieden tot uitvoering werd gebracht (zie fig. 10).

De uitvoering van het gedeelte kanaal tussen de beide fundamenten van de schachtbok door en aansluitend aan de voorschacht moest uiteraard met de grootste voorzichtigheid gepaard gaan. De Limburgse löss kan recht afgegraven worden, doch er mag geen water bijkomen. Dit gedeelte werd dan ook onder een soort tent uitgevoerd. Eerst werden dwarssleuven gegraven, waarin van gewapend beton stempelramen werden gestort. Daarna werd de grond verder uitgegraven en telkens tussen de stempelramen werden wandstroken gestort (alles tegen de ongeroerde grond). Zo verkreeg men een uitgestempelde bouwput, geheel van gewapend beton, waarin het eigenlijke aanzuigkanaal normaal werd uitgevoerd. (Zie fig. 11). Dit kanaal moest luchtdicht zijn en daarom met een minimum aan stortnaden afgestort.

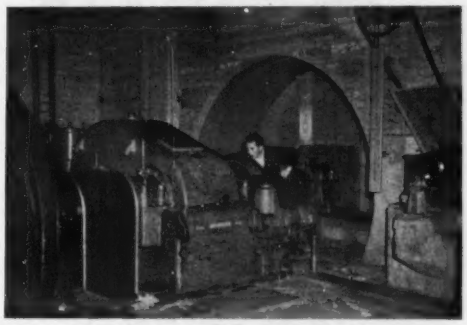


Fig. 13. Motorruimte voor ventilator bij schacht II Ms. tijdens proefbedrijf.

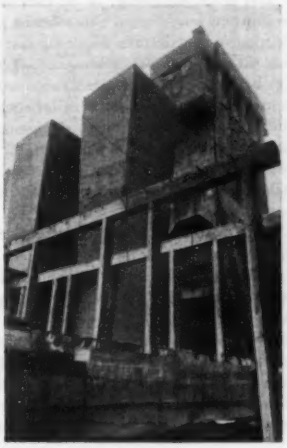


Fig. 14. Ondergronds ventilatorengebouw bij schacht II van Staatsmijn Maurits gezien vanaf het emplacement. Veel meer dan kraanbaan en uitblaastrechters steken niet boven het maaiveld uit. Op de achtergrond de schachttoren.

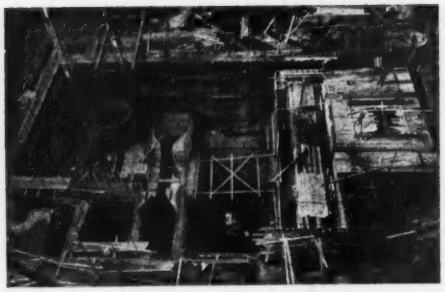


Fig. 15. Ondergronds ventilatorengebouw bij schacht II van Staatsmijn Maurits in uitvoering.

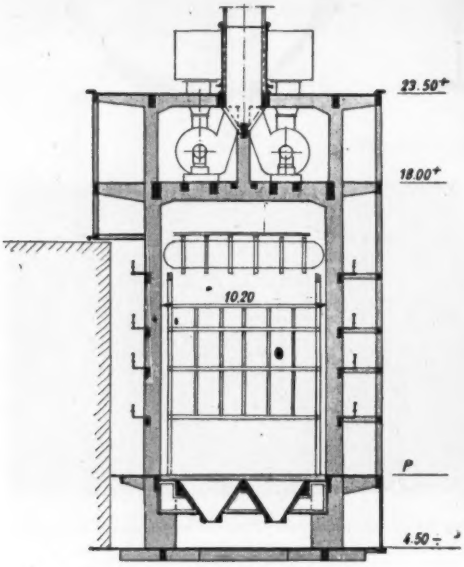


Fig. 17. Ketelhuis Stikstofbindingsbedrijf.

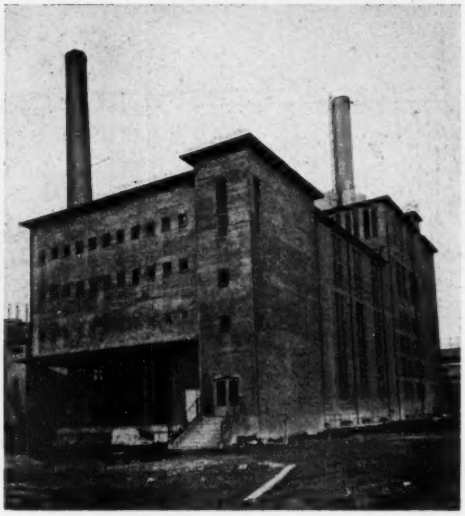


Fig. 16. H.D.-centrale op het stikstofbindingsbedrijf.

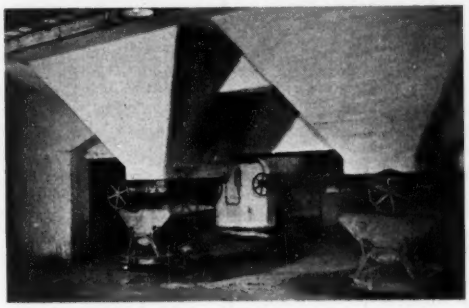


Fig. 18. Kelder in het ketelhuis van de H.D.-centrale op het S.B.B. met sinteltrechters en luchtkanalen.

Het is de bedoeling, in de toekomst een derde schacht te bouwen ten Westen van schacht II. Bij voorkeur waren de nieuwe ventilatoren dusdanig op te stellen, dat eventueel ook uit deze schacht lucht aangezogen zou kunnen worden. Op het terrein tussen deze beide schachten in wilde men echter liever geen groot ventilatiegebouw neerzetten, daar dit nog voor allerlei andere doeleinden beschikbaar moest blijven en ook omdat men uit oogpunt van luchtbescherming een dergelijk vitaal onderdeel niet te dicht bij de schachten wilde plaatsen (de schrik van het bombardement in 1943 zat er nog in).

Door echter — in afwijking van alle vóórdien uitgevoerde ventilatoren — ook de bovenste helft van de slakkenhuizen van gewapend beton te maken in plaats van in staalconstructie, kreeg het hele vraagstuk een ander aspect. Hierdoor kon het gehele complex onder maaiveld worden gebouwd, zodat op het terrein alleen de uitblaastrechters, kleine toegangshuisjes, de schuifgeleidingen en de kolommen voor de kraanbaan plaats in beslag namen. Het gevolg hiervan was weer, dat geen bezwaren meer werden gemaakt tegen een opstelling in de nabijheid der schachten; de kwetsbaarheid bij bombardementen werd hierdoor ook verminderd. Een grote lengte aanzuigkanaal kon hierdoor eveneens bespaard worden.

De reeds opgedragen stalen bovenhelften der slakkenhuizen werden geannuleerd en het complex kwam tot uitvoering volgens fig. 12. De motorruimten (zie fig. 13) zijn afgedekt met afneembare luiken. De loopkraan bestrijkt behalve deze luiken en de schuiven tussen slakkenhuizen en aanzuigkanaal ook nog het eerste spoor in het emplacement en een straat. Deze kraan wordt dan ook behalve voor montage der ventilatoren nog benut voor overslag van andere zware onderdelen van spoor op vrachtauto.

Fig. 14 geeft een foto vanuit het emplacement. Veel meer dan de kraanbaan en de uitblaastrechter is er niet te zien.

Fig. 15 geeft een beeld van de uitvoering.

Centrales.

In de eerste helft van 1947 zijn bij de Mij. „De Schelde" verschillende ketels besteld en wel:

1 ketel voor 65—85 ton stoom/h, 74 kg/cm² druk bij 500° C voor het stikstofbindingsbedrijf;

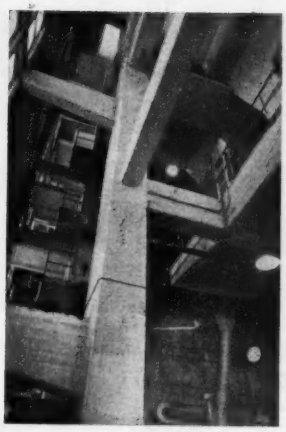


Fig. 18*a*. Blik in ketelhuis van H.D.-centrale S.B.B. van onderen naar boven.

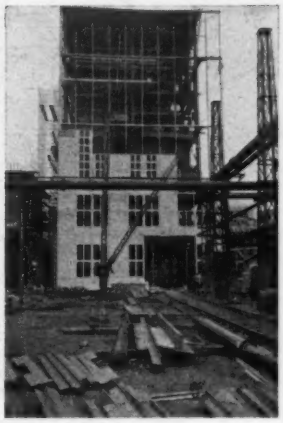


Fig. 20. Ketelhuis van H.D.-centrale op Staatsmijn Emma in aanbouw. Staalconstructie met betonwanden, — aan de zijde van uitbreiding samengesteld van voorraf gereed gemaakte onderdelen.

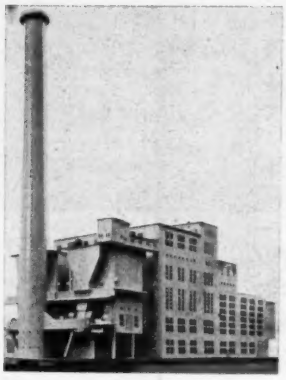


Fig. 19. Maquette van H.D.-centrale op Staatsmijn Emma.

Fig. 21. Poederkoolmaalcentrale op S.M. Maurits. Geheel links de kraan boven de ondergrondse bunkers, bezig een „kübel" te lossen. Onder de uitbouw de verticale kokers voor de emmerladders van gewapend beton.

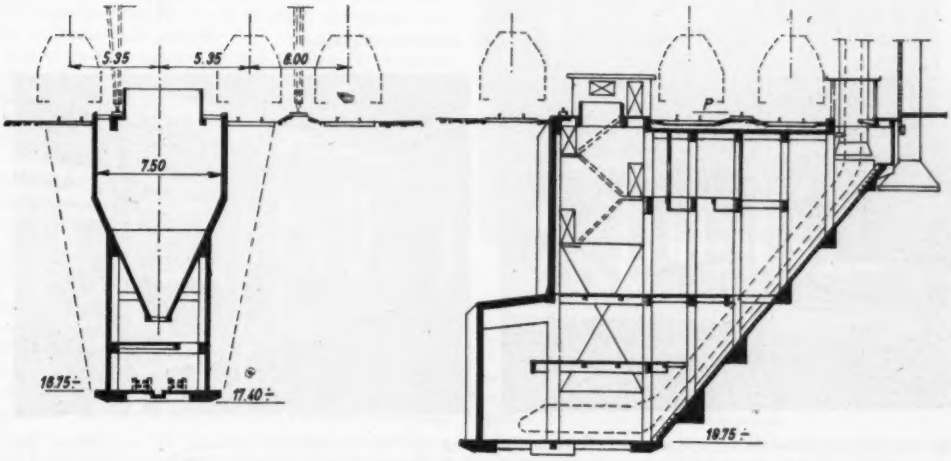


Fig. 22a en 22b. Fijnkoolbunker.

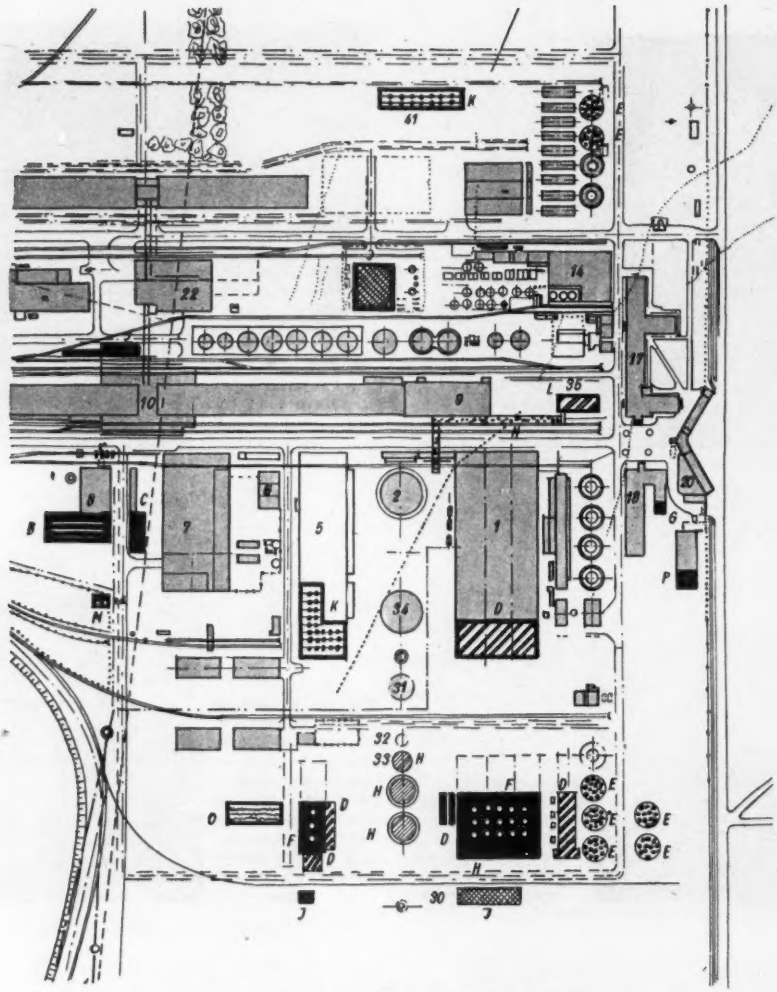


Fig. 23. Schema van het stikstofbindingsbedrijf.

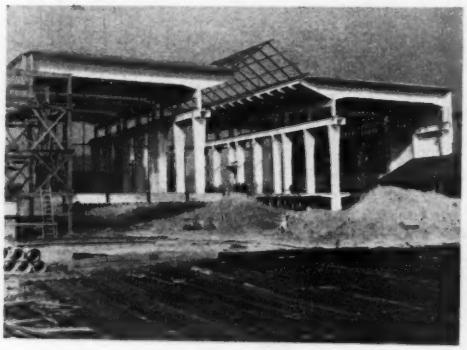


Fig. 24. Conversiegebouw in aanbouw. 3 Hallen van 22 m overspanning. In de lengterichting 3 vakken van 15 m.

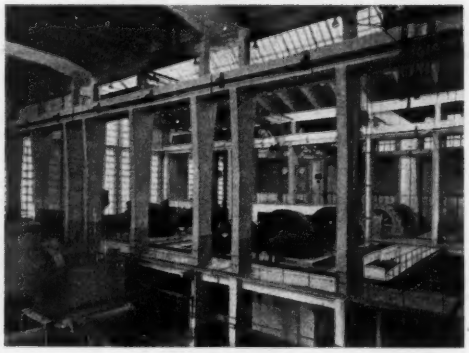


Fig. 25. Conversiegebouw inwendig. In de achterste hal: L.D. compressoren; in de middelste: H.D. compressoren; in de voorste: Conversieapparaten.

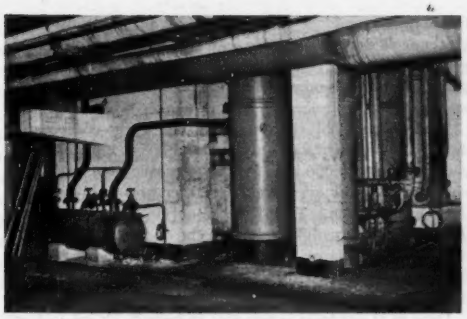


Fig. 26. Fundament H.D. compressor met daarnaast geplaatste stalen koelers.

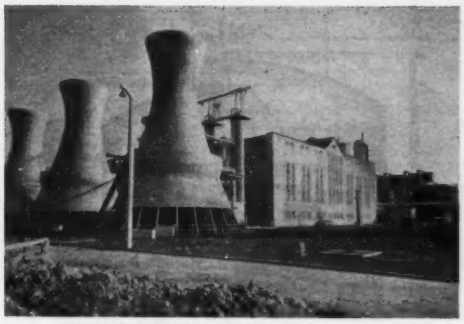


Fig. 28. Demontabele wand van Conversiegebouw met ontgassingstorens op de voorgrond.

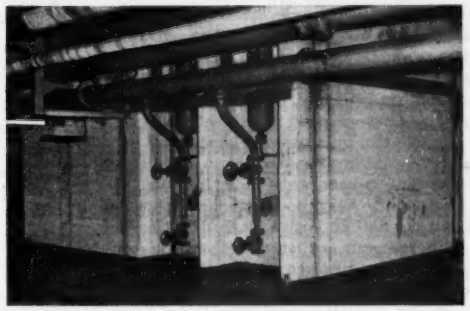


Fig. 27. Fundament voor L.D. compressor met ingebouwde betonnen koelerbakken.

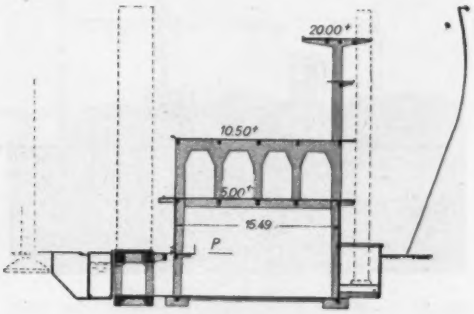


Fig. 29. Dwarsdoorsnede over gaswasgebouw.

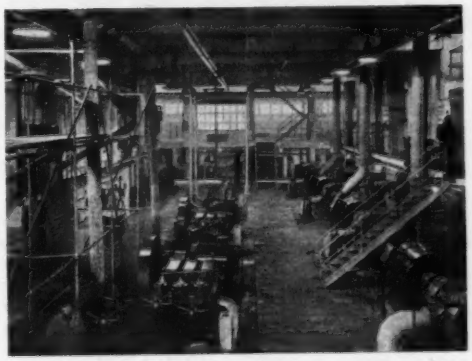


Fig. 30. Pompenruimte van gaswasgebouw.

2 ketels voor 165—195 ton stoom/h, 75 kg/cm² druk bij 500° C voor Staatsmijn Emma.

Voor het *stikstofbindingsbedrijf* bestond voornamelijk behoefte aan *stoom*. Vóórdien werd aldaar geen stroom opgewekt. Daar de nieuwe ketel stoom onder hoge druk zou leveren werd tevens een 10.000 kW turbo-generator opgesteld, waardoor het bestaande ketelhuis uitgebreid werd met een kleine H.D.-centrale.

Fig. 16 geeft een aanzicht uit de Z.O.-hoek. De Oostgevel is als semi-permanent bedoeld. Aan deze zijde zal eventuele uitbreiding plaats vinden. Het gebouw is door voegen in 6 gedeelten gesplitst, te weten: bunkergebouw, ketelhuis, tussengebouw (voor pompen, enz.), turbinehal, schakelgebouw en trappenhuis. De turbinehal wordt gevormd door uitkragingen uit tussengebouw en schakelgebouw en is dus eigenlijk geen afzonderlijk bouwblok. Het geheel is in gewapend beton uitgevoerd, *ook het ketelhuis* (zie fig. 17).

De constructie bestaat in hoofdzaak uit 3 spanten, elk samengesteld uit twee stijlen en horizontale regels op Peil, op 18.00 m + P en op 23,50 m + P. De astrechters en de daartussen gelegen luchtkanalen zijn evenals de inspectiebordessen langs de ketel ook van gewapend beton. Op deze betonconstructies zijn opgesteld: de ketel (op Peil), ventilatoren (op 18.00 m + P) cyclonen (op het dak) en bovendien nog de schoorsteen. Deze schoorsteen is uitgevoerd in z.g. „Zeta" bouwwijze van vuurvast, gebakken materiaal van grote vastheid en wel van dusdanige vormstukken, dat het metselwerk als geheel in staat is trek op te nemen, hoewel er helemaal geen staal of ander metaal aan te pas komt. Dergelijke schoorstenen kunnen licht worden geconstrueerd. Deze is aan de onderzijde ingeklemd in een manchet van gewapend beton, welke één geheel vormt met de constructie van het gebouw. Het gehele ketelhuis met toebehoren draagt dus op 6 kolomvoeten.

Fig. 18 geeft een blik in de kelder met astrechters en luchtkanalen, fig. 18*a* een blik vanaf de vloer op Peil naar boven.

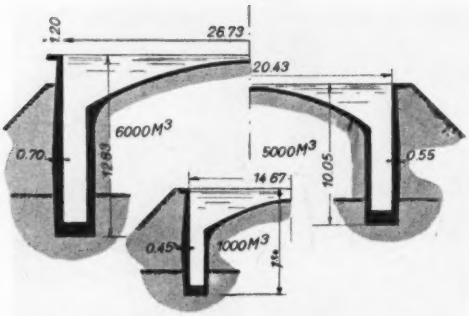


Fig. 31. Halve doorsneden over de 3 gashouderkuipen voor de synthesegasfabriek.

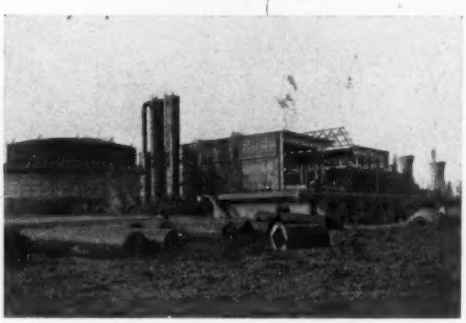


Fig. 32. Gezicht op gedeelte van synthesegasfabriek. Links schroefgashouder met kuip van gewapend beton. Rechts zuiverkisten van gewapend beton, waarachter het Conversiegebouw met het in aanbouw zijnde schakelgebouw.

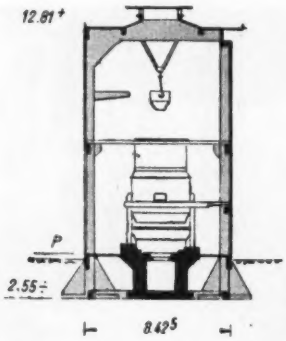


Fig. 33. Doorsnede over het generatorengebouw op de Cokesfabriek Maurits, gebouwd in 1940

Midden 1950 is deze H.D.-centrale in bedrijf gekomen.

Voor *Staatsmijn Emma* was het te doen om grotere stroomproductie en meerdere perslucht voor ondergronds gebruik. Voor de beide ketels is een nieuwe centrale gebouwd op het terrein van de gedeeltelijk buiten werking gestelde cokesfabriek.

Fig. 19 geeft een beeld van de maquette. Van achteren naar voren bestaat dit bouwwerk uit: schakel- en dienstgebouw, turbinehal, tussengebouw (pompen, bunkers, enz.) ketelhuis, stofvangers (electrofilters) en schoorsteen. Verder behoren nog werkplaats, magazijn en nog meer dienstruimten tot dit complex, wat geheel in gewapend beton is opgetrokken, *uitgezonderd het ketelhuis*, dat in staalconstructie grotendeels door de Mij. „De Schelde" met de ketels is meegeleverd. Fig. 20 toont dit ketelhuis, dat door gevels van gewapend beton is omgeven (aan de zijde van de uitbreiding samengesteld uit vooraf gereed gemaakte onderdelen).

In de turbinehal zijn opgesteld een turbo-compressor, die 125.000 m³ lucht van 8 atm. per uur levert en een turbogenerator van 22.000 kW. De fundamenten voor beide machines zijn zowat even lang. Het toerental is bijna gelijk (3500 en 3000/min.). Toch is het oppervlak van de doorsneden van de gezamenlijke kolommen bij de generator 13.72 m² en bij de compressor 3.96 m². De generator heeft n.l. een fundament gekregen met een *hoog* eigen trillingsgetal en de compressor met een *laag*.

Deze H.D.-centrale is nog niet in bedrijf. Er zal mettertijd zeker nog verder over gepubliceerd worden.

In het kader van de opvoering van de productie van electrische energie is ook de poederkoolmaalcentrale op de Staatsmijn Maurits uitgebreid. Aanvankelijk werden hierin twee poederkoolmolens geplaatst doch al heel spoedig werden daar nog twee bij opgesteld. Het gebouw was niet voor deze verdubbeling ontworpen en er heeft dan ook een ingrijpende inwendige verbouwing plaats gehad. Het gebouw is geheel in gewapend beton opgetrokken (zie fig. 21) en ook de verbouwing had in dat materiaal plaats.

De te malen fijnkool wordt aangevoerd in onder het emplacement gelegen bunkers en van daaruit met behulp van emmerladders naar boven in het gebouw opgevoerd. Deze emmerladders lopen door betonnen kokers, die in fig. 21 zichtbaar zijn. Zij komen uit in de uitbouw.

Fig. 22*a* geeft een normale doorsnede over de fijnkoolbunkers. De voor eigen gebruik bestemde fijnkool is vanzelfsprekend niet altijd van de beste kwaliteit, plakt aan de wanden en geeft moeilijkheden bij het lossen. De wanden der bunkertrechters worden daarom vrij steil gemaakt en om dan toch voldoende inhoud te verkrijgen, worden dergelijke bunkers meestal behoorlijk diep, ook al omdat onder de bunkeruitlopen nog een aanzienlijke hoogte nodig is voor uittrekinrichtingen en transportbanden. Bij een diepte van 20 m komt men echter nog niet in het grondwater. Normaal worden zulke bunkers gemaakt in een uitgestempelde bouwput, waarvan de wanden vrij steil worden afgegraven; zo ook hier (zie stippellijn in fig. 22*a*).

Behalve door stortsleuven uit zijlossers kunnen deze bunkers gevuld worden met behulp van „kübels" (bakken, waarvan er twee op een wagon geplaatst worden, welke met een kraan daarvan afgetild worden en zich openen als grijpers). Hiertoe loopt dus een kraan over het complex heen.

Aan het einde der bunkers storten de daaronder gelegen transportbanden de fijnkool over op emmerladders, die deze verder in dwarsrichting en daarna naar boven transporteren Een doorsnede over de ruimte, waarin deze zijn opgesteld geeft fig. 22*b*. Dit gedeelte bouwwerk, dat door een doorlopende voeg van het bunkergedeelte gescheiden is, is in drie gedeelten uitgevoerd. Het spoor langs de bestaande uitbreiding van de maalcentrale moest steeds, dag en nacht in bedrijf blijven.

Eerst is het middengedeelte in het verlengde der bunkers op gelijke wijze in de verlengde bouwput opgetrokken. Daarna volgde de uitbouw ten behoeve van de aandrijvingen van de emmerladders en tenslotte het gedeelte met de schuin oplopende bodem aan de zijde van het bestaande gebouw. Alvorens met dit laatste deel begonnen werd, waren eerst enige balken van de afdekking op maaiveldhoogte met enige kolommen gebetonneerd, op welke onderdelen het steeds in bedrijf blijvende spoor werd opgevangen.

Daarna kon de ontgraving onder dit spoor tot 20 m diepte veilig plaats vinden.

Het gedeelte van de transportruimte, waarin de emmerladders schuin omhoog lopen is verder vrijwel leeg. Men zou deze ruimte hebben kunnen vervangen door een hellend kanaal. Dit zou met een voeg (waterdicht) gescheiden moeten worden van de rest van het gebouw en zou een zware afdekking moeten krijgen met het oog op de vele meters grond, die erop liggen. De ontgraving zou dezelfde moeten zijn, doch er zou ook aanvulling moeten plaats hebben. Het kan dus voordeliger zijn de gehele ontgraven ruimte te omwanden, zoals hier geschiedt is. In dit geval is hierin ook nog een schakelruimte aangebracht.

Van de andere zijde zou men de uitbouw voor de aandrijvingen der emmerladders ook tot maaiveld hebben kunnen optrekken. Kennelijk was het voordeliger, hier de afdekking lager aan te brengen, hoewel deze tengevolge van de grote grondbelasting van zware constructie moest worden.

Het stikstofbindingsbedrijf is na de oorlog belangrijk uitgebreid. In fig. 23 zijn de reeds in 1947 bestaande bouwwerken licht getint aangegeven en de toen in uitvoering zijnde of opgedragen bouwwerken in allerlei arceringen, elk behorend bij een andere aannemersmaatschappij. Er waren een 15-tal firma's, — grotendeels leden van de Betonvereeniging — broederlijk naast elkaar aan het werk om enige grote projecten uit te voeren, in de eerste plaats de fabriek voor *synthesegas*, welke geheel rechts in de figuur voorkomt. Hiervan werd het grootste gebouw het eerst aanbesteed en wel het conversiegebouw. Hoewel het oorspronkelijk de bedoeling was, hiervoor een gebouw met 2 hallen van 25 m op te trekken, bleek het zeer goed mogelijk de installaties in 3 hallen van 22 m onder te brengen en deze precies gelijk te construeren als de hallen van het bestaande gasscheidingsgebouw (n° 1). Deze gebouwen bestaan uit vakken van 15 m en zijn in elkaars verlengde geplaatst met de uitbreidingsrichtingen naar elkaar toe. Eerst werden de hallen volgens de bestaande uitvoeringstekeningen aanbesteed (zie fig. 24) en later het schakelgebouw, dat deze hallen aan de Oostzijde afsluit (zie fig. 32). Fig. 25 geeft het inwendige van het conversiegebouw. Evenals bij het gasscheidingsgebouw zijn in 2 hallen compressoren geplaatst en in de derde hal de overige apparaten. Er staan 4 L.D.- en 4 H.D.-compressoren. Bij een L.D.-compressor wordt het gas gekoeld door dit door buisjes te voeren, die gekoeld worden in een bak met water. Bij een H.D.-compressor gebeurt het net andersom. Daar stroomt het koelwater door de buizen en het gas daar omheen. Deze cylindervormige koelers, die dus gasdicht moeten zijn, zijn van staal en in fig. 26 zichtbaar. Ook bij L.D.-koelers werden vroeger de waterbakken van staal gemaakt. Uit fig. 27 is echter te zien, hoe deze koelerbakken bij de L.D.-compressoren in het conversiegebouw van gewapend beton zijn gemaakt en één deel uitmaken van het vrij massieve compressorfundament.

Aan de Westzijde — de zijde van uitbreiding —, is het conversiegebouw afgesloten door een wand, bestaande uit vooraf gereedgemaakte onderdelen, met bouten bevestigd op stalen stijlen, verstijfd door stalen windliggers (zie fig. 28).

Fig. 28 toont op de voorgrond de 3 *ontgassingstorens* met betonnen ringgoten. Aan de andere zijde van de straat bevinden zich 2 *koeltorens* van dezelfde vorm, doch zonder ringgoot. Zij worden gevoed door een persbuis in het midden.

Al deze torens zijn voorzien van gradeerwerken, geheel van gewapend beton. De koeltorens hebben bovendien ver-

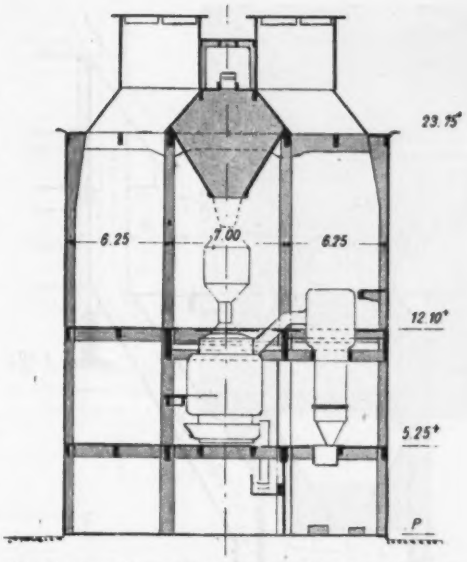


Fig. 34. Dwarsdoorsnede Generatorengebouw van Synthesegasfabriek S.B.B.

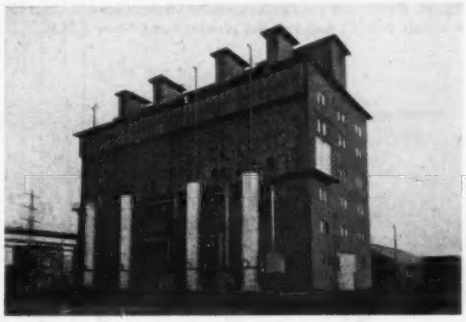


Fig. 35. Aanzicht generatorengebouw synthesegasfabriek S.B.B.

deelgoten boven het gradeerwerk van dat materiaal. Voor ondersteuning van de torenmantels is afgezien van de vroeger gebruikelijke schuine kolommen (zig-zag). Er zijn rechte kolommen toegepast met cirkelvormige doorsnede van 21 cm diameter. De regels van de hekwerken rondom de torens zijn van spanbeton, de stijlen van normaal gewapend beton.

Tussen de ontgassingstorens en het conversiegebouw staat het *gaswas*gebouw, waarin behalve een groot aantal pompen ook veel tanks e.d. waren op te stellen, sommige met een groot gewicht. Teneinde met het oog op toekomstige uitbreidingen het gebouw niet langer te maken dan het conversiegebouw, moest met de ruimte gewoekerd worden. De tanks konden hoog worden opgesteld doch vroegen een zware ondersteuning, liefst met kleine kolomafstanden. Voor de pompen werd echter een ruime hal gevraagd zonder tussenkolommen. Vierendeelspanten brachten hier de oplossing (zie fig. 29). De breedte van het gebouw kon door het wegvallen van tussenkolommen minimaal worden en door de geringe constructiehoogte van de onderregel van

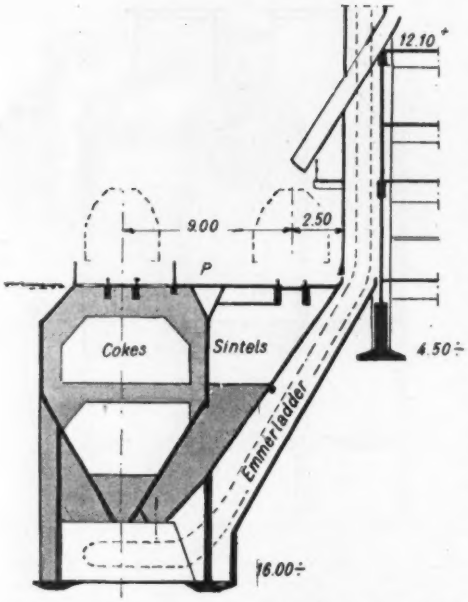


Fig. 36. Doorsnede over ondergrondse bunkers voor cokesgruis en sintels voor de kop van het generatorengebouw S.B.B.

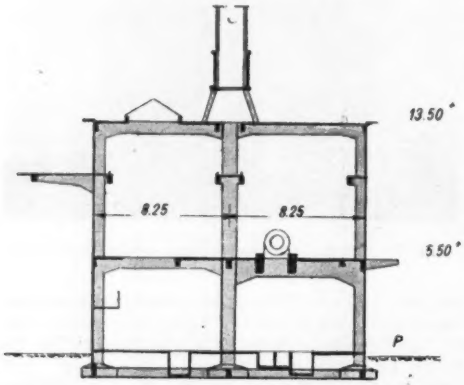


Fig. 37. Dwarsdoorsnede verbrandings salpeterzuurfabriek III S.B.B.

het Vierendeelspant werd de vrije hoogte in de pompenruimte maximaal (zie fig. 30).

Aan weerszijden van het gebouw staan nog verschillende wassers, waarvan de grootste een gewicht hebben van 200 ton. Verder bevinden zich nog aan de zijde van het conversiegebouw pompbakken en een leidingenkelder.

Daar voor het gaswasgebouw een bouwput van meer dan 4.00 m diepte moest worden gegraven, leek het verantwoord, in een gedeelte daarvan een leidingkelder te bouwen inplaats van voor een grote bundel leidingen telkens grond uit te graven en weer aan te vullen.

Voor de synthesegasfabriek zijn 3 *gashouders* gebouwd van verschillende inhoud (1000, 5000 en 6000 m³). Het zijn alle spiraalgashouders met waterkuipen van gewapend beton. De doorsneden zijn aangegeven in fig. 31. Het is de bedoeling, dat deze kuipen niet lek zullen worden bij mijnverzakkingen, die zeker niet zullen uitblijven. Bij de ontgraving voor de middelste kuip kwam reeds een mijnscheur bloot.

Gestreefd is daarom naar een klein watergewicht en een groot weerstandsmoment van de doorsnede. De kuipen zijn met grondtaluds omstort, voornamelijk om deze te beschermen tegen weersinvloeden. Bij de grootste kuip kon het talud niet tot de bovenrand worden doorgezet.

Fig. 32 toont behalve de grootste gashouder met nog niet omstorte kuip en het in aanbouw zijnde schakelgebouw aan de Oostzijde van het Conversiegebouw tevens 3 *zuiverkisten*, welke eveneens geheel in gewapend beton werden uitgevoerd. Dit zijn grote bakken met een doorsnede 10.40 × 12.50 m, en 6.75 m diep, van boven gasdicht afgesloten met een afneembare deksel. Op randen in de wanden en op kolommen daartussen worden houten roosters geplaatst en daarop ijzeraarde aangebracht in diverse lagen, gescheiden door open ruimten. De kisten worden doorstroomd door gas, dat bepaalde bestanddelen aan de ijzeraarde afgeeft en op die wijze gereinigd wordt. Deze kisten moesten berekend worden op 800 kg/m² overdruk en toch gasdicht blijven. Verder moet de beton aan de binnenzijde beschermd worden tegen aantasting. Over de bovenranden loopt een loopkraan om de deksels te kunnen aflichten en de ijzeraarde met de roosters uit de kisten te verwijderen. Deze ijzeraarde moet n.l. telkens vernieuwd worden. Teneinde ook hier weersinvloeden enigszins uit te schakelen zijn ook deze zuiverkisten gedeeltelijk onder de grond geplaatst.

In 1924 zijn op Staatsmijn Emma ook zuiverkisten in gewapend beton gemaakt. Deze vertoonden na gereedkomen enige gebreken, voornamelijk lekkage met bijkomende aantastingen van de beton bij stortnaden. De stalen hulpstukken waren n.l. niet tijdig geleverd en moesten dus achteraf worden ingebetonneerd. Voor gasdicht werk is dit natuurlijk ongewenst. Toch hebben deze kisten even lang dienst gedaan als de bijbehorende cokesovenbatterijen.

In 1929 werden echter voor de cokesfabriek Maurits zuiverkisten van gietijzer aangeschaft, zoals vóórdien gebruikelijk was. Doch de moeilijkheden met de staalvoorziening gaven in 1947 het gewapend beton weer een kans!

Intussen zijn in 1950 nogmaals 3 gelijke zuiverkisten besteld en nog een kleinere, eveneens in gewapend beton.

Fig. 33 geeft een doorsnede over het *generatorengebouw*, dat ± 1940 op de cokesfabriek Maurits gebouwd werd. Het project was van een Duitse firma voor wie het onverschillig was, of het gebouw van beton, staal of een ander materiaal zou worden opgetrokken, daar het practisch vrij bleef van de installatie. De vloeren werden van staalconstructie door de leverancier der installatie meegeleverd. Generatoren zijn grote ketels, waarin cokes met stoom in aanraking wordt gebracht. Zij bestaan uit 2 helften, die ten opzichte van elkaar draaibaar zijn. Het bovendeel steunt daarom niet op het onderste deel, doch onafhankelijk daarvan op de fundering. Boven- en onderdeel verkregen een gemeenschappelijk fundament, dat door de installatie-firma zeer zwaar en massief werd opgegeven. Met het oog op de momenten, veroorzaakt door de draaibeweging en op eventuele mijnschade werd het bovendien in gewapend beton uitgevoerd.

Er werden ruimten in uitgespaard ten behoeve van de sintelafvoer, waarvoor bovendien kanalen met spoelgoten tussen de fundamenten door naar buiten, naar een sintelput werden aangelegd. De aanleg van deze kanalen en van de

Fig. 38. Compressorenhal op 5.50 m + P. in verbrandingsgebouw salpeterzuurfabriek III S.B.B. Tussen de beide kraanbalken langs de middenkolommen de afvoerpijpen naar de schoorstenen.

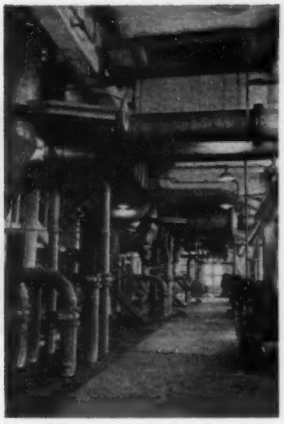


Fig. 39. Ruimte onder de compressorenhal van fig. 38.

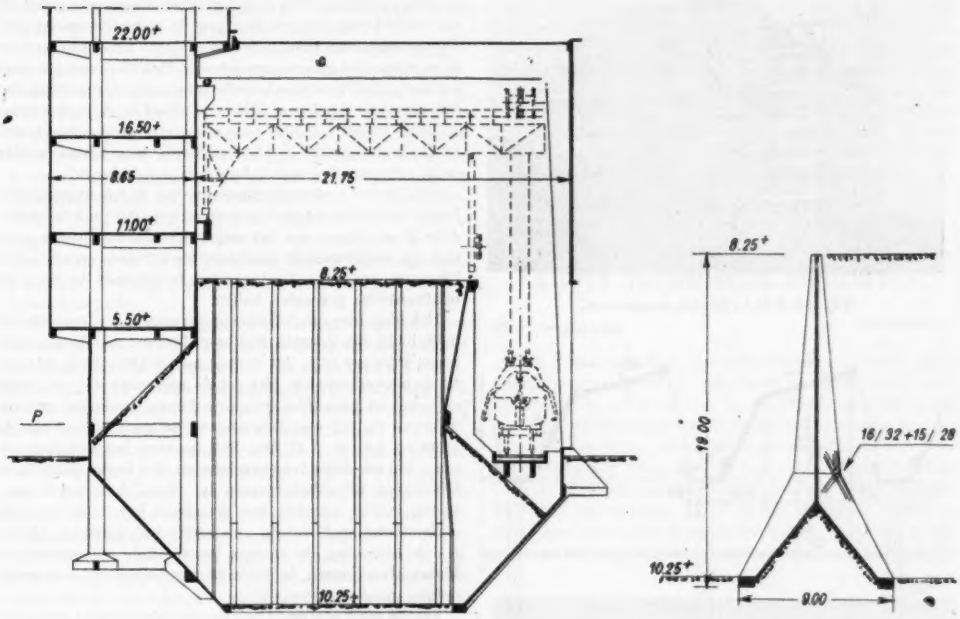


Fig. 40a en 40b. Nieuwe nitraatfabriek.

fundamenten voor gebouw en generatoren kwam op vrij grote diepte (2.55 m).

Onder Peil werd dus heel wat beton verwerkt zonder veel ruimte te verkrijgen.

Bij het eerste ontwerp voor het generatorengebouw van de synthesegasfabriek begon men ook weer met hallen, waarin onafhankelijk van het gebouw de generatoren op Peil op zware fundamenten waren geprojecteerd. Intussen hadden de generatoren op de cokesfabriek zich tijdens het bedrijf als rustige machines leren kennen, die men gerust in eén gebouw kan plaatsen. Na enige tussenontwerpen (die ter lezing werden getoond) kwam het definitieve ontwerp tot stand, waarvan fig. 34 de doorsnede geeft. Het is een verdiepingbouw geworden met kolommen op regelmatige afstanden verbonden door hoofdbalken van niet te grote overspanning, waarin de gehele installatie boven de grond is opgesteld, ook de sintelafvoer. Een en ander is van alle zijden toegankelijk. De generatoren wegen 80 ton en dragen op de balken van het middenvak. In de ene buitentraveé zijn warmtewisselaars opgesteld, de andere buitentraveé is bedoeld als werkruimte bij reparaties en herbergt dienstruimten.

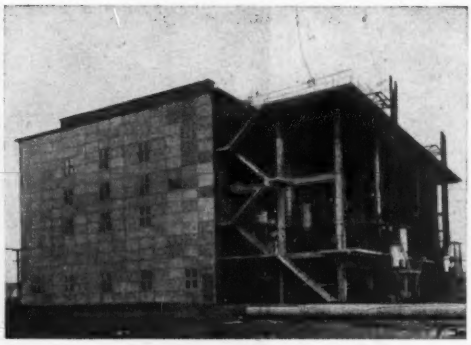


Fig. 41. P.Z.A. fabriek op het S.B.B.

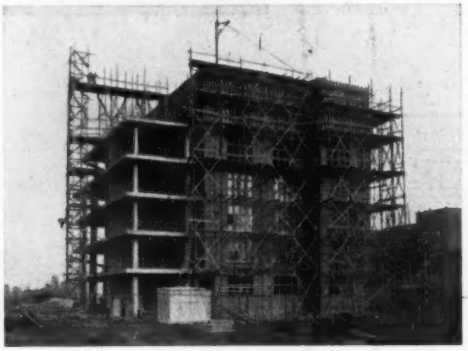


Fig. 42. P.H.L. fabriek in aanbouw.

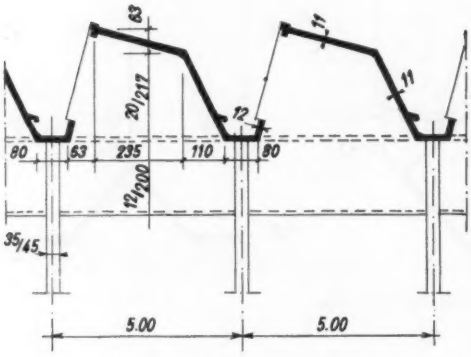


Fig. 43. Nieuwe lampisterie Staatsmijn Emma.

Fig. 35 geeft een beeld van de Noordzijde. De grote kappen op het dak dienen voor ontluchting, voor welk doel echter ook ventilatoren zijn opgesteld.

De bunkers voor cokesgruis midden bovenin het gebouw worden gevuld door een emmerladder, welke het cokesgruis haalt van de uitlopen van een ondergrondse bunker (zie fig. 36), die gelegen is voor de kop van het gebouw aan de Oostzijde. (De Westzijde is de zijde naar waar het generatorengebouw zich zal uitbreiden). Van deze ondergrondse bunker werden ter lezing ook nog enige voorontwerpen getoond.

Behalve een ondergrondse bunker, die vanuit onderlossers met cokesgruis was te vullen, was oorspronkelijk ook een bovengrondse bunker voor sintels geprojecteerd, die zo hoog moest worden, dat spoorwagens onder de uitloop konden rijden om daaruit te worden gevuld. Deze hoogteligging beïnvloedde dus de ligging van de afvoerband voor sintels en daarmee het gehele project van het generatorengebouw en de situatie daarvan. Bovendien zou de sintelbunker *naast* de cokesbunker moeten komen, dus ter plaatse van de diepe ontgraving daarvoor of nog verder weg. De definitieve oplossing werd in een geheel andere richting gevonden. De ruimte tussen cokesbunker en schuin omhoog lopende emmerladder moest toch ontgraven worden (evenals bij de ondergrondse bunkers bij de Maalcentrale, zie fig. 22*b*). Hierin kon zonder veel kosten een sintelbunker worden aangebracht (dus ook ondergronds) welke gemakkelijk door de sintelafvoerband uit het generatorengebouw kon worden gevuld. Verder bleek, dat de emmerladder met de cokesgruisaanvoer geenszins volbelast zou worden en nog gemakkelijk van tijd tot tijd de sintelbunker zou kunnen leegtrekken. De sintels worden daarmee boven in het generatorengebouw gebracht en onmiddellijk via een stortgoot in spoorwagens gestort. De ondergrondse bunker grenst met een schuin oplopende zijwand aan het generatorengebouw. Het was dus zaak, deze bunker gereed te maken vóór de aangrenzende fundaties van het generatorengebouw. Dit is geschied in de zeer warme en droge zomer van 1947 toen ook nog houtschaarste heerste. De bouwput van ± 17,00 m diepte is gemaakt zonder enige afstempeling met taluds rondom onder 60°.

Ook bij het *verbrandingsgebouw voor de 3de salpeterzuurfabriek* werd het project geheel anders dan de 1ste opzet, door af te wijken van het nogal dikwijls toegepaste principe om sneldraaiende machines als turbines op afzonderlijke, vrij massieve fundamenten te plaatsen in daarvan onafhankelijk gehouden hallen.

Het ging hier om 4 turbocompressoren, elk voor 31.400 m^3/h lucht van 2,5 atm. Het aantal toeren van de compressor is 4670 per min, dat van de motor 1470. Er is dus een tandwieloverbrenging. Het gehele aggregaat is ± 8 m lang en weegt 26.5 ton. Het draagt op 3 spanten van het gebouw waarvan fig. 37 een dwarsdoorsnede geeft en wel op de vloer op 5.5. m = P. Om de 3 spanten bevindt zich een voeg. Op elk dezer traveeën bevindt zich boven de middenkolom een afvoerschoorsteen in „Zeta"-bouwwijze ingeklemd in een manchet van gewapend beton, op het dak ondersteund met behulp van ronde kolommetjes. Het is n.l. de bedoeling, dat de met kracht in de schoorsteen geblazen afvoergassen, buitenlucht meezuigen om deze schadelijke gassen te verdunnen.

Fig. 38 geeft een beeld van de compressorenhal op 5.50 m + P. en fig. 39 laat zien, hoe de op bovenomschreven wijze verkregen vrije ruimte onder de compressoren benut is.

Ten behoeve van de uitbreiding van de kunstmestproductie was het nodig, een *fosfaat*loods te bouwen. Fosfaat wordt overzee aangevoerd, dus met grote hoeveelheden tegelijk. De loods moest daarom een inhoud verkrijgen van 30.000 m^3 De fosfaat moet verwerkt worden in de 2de Nitraatfabriek en het was daarom gewenst, deze loods te plaatsen in het verlengde van de naast die fabriek gelegen loods voor opslag van mergel. Door de breedte dezelfde te kiezen kon van hetzelfde losspoor gebruik gemaakt worden en kon ook de kraan van de oude loods doorrijden in de nieuwe loods. De overkapping van de nieuwe loods moest echter veel hoger worden, teneinde met een nieuwe kraan ook „kübels" te kunnen lossen. Daar de lengte van de loods door de si-

tuatie ook beperkt was, moest de benodigde inhoud verkregen worden door grote hoogte. Dit stelde zware eisen aan de constructie der omsluitende wanden.

De 2de Nitraatfabriek is een hoge skeletbouw met 5 rijen kolommen. De horizontale belasting van de mergel in de naastgelegen loods kon gemakkelijk door de stijve spanten van het betonskelet worden opgenomen. De moeilijkheid was echter, dat wel de loods, doch (nog) niet de fabriek moest worden uitgebreid. Een zware langswand met conterforten zou latere uitbreiding van de fabriek weer in de weg staan. Als oplossing werd gekozen, van de toekomstige uit te breiden fabriek, voorlopig één travée te maken met 2 rijen kolommen. De hierdoor geformeerde spanten zullen dus de horizontale fosfaatdruk moeten opnemen. Om deze zo klein mogelijk te houden, kan de fosfaat in de ruimte onder 5.50 m + P. onder talud gestort worden en langs de hellende bodem weer terugglijden tot onder het bereik van de grijper. De nuttige inhoud van de loods wordt hierdoor vergroot en dit was nodig om de vereiste inhoud te bereiken. Ook bij de langswand aan de westzijde is gestreefd naar vermindering van de horizontale druk, gecombineerd met vergroting van de inhoud. De steunberen voor deze wand zijn gecombineerd met de onderbouw voor het spoor en de fundering voor de overkapping (zie fig. 40*a*).

Tenslotte werd nog de eis gesteld, in de loods 2 tussenwanden te plaatsen om verschillende soorten fosfaat gescheiden te kunnen opslaan. Dit kwam neer op het bouwen van keermuren van 19.00 m hoogte, welke over de volle hoogte éénzijdig belast kunnen worden. De constructie blijkt uit fig. 40*b*. In plaats van een vlakke fundering toe te passen is een zadel van de löss blijven staan. Langs de zijkanten daarvan kan de fosfaat afglijden, zodat deze kan worden weggehaald zonder met de grijper tussen de conterforten te behoeven manoeuvreren. De constructie is hierdoor veel minder zwaar geworden, doch is niettemin toch nog zwaar, wat blijkt op de ingeschreven ijzerhoeveelheden in het knikpunt.

Ten behoeve van de productie van enkele chemische stoffen van *organische* aard zijn op het stikstofbindingsbedrijf ook enige fabrieken gebouwd of nog in aanbouw. Deze organische stoffen hebben meestal onuitspreekbare namen en om concurrenten op een dwaalspoor te leiden, worden zij alleen met geheimzinnige letters aangeduid.

Het zijn typische chemische fabrieken. Zij doen sterk aan een goed bezette laboratoriumtafel denken, doch in het groot. Ketels, tanks, ovens, ventilatoren, pompen, roerbakken, enz., alles verbonden door dikke en dunne pijpleidingen staan onder, boven en naast elkaar.

Tot nu toe is het telkens mogelijk gebleken, deze installaties in vrij regelmatige bouwwerken onder te brengen met verschillende verdiepingen en kolommen op regelmatige afstanden, onderling doorlopend verbonden door hoofdbalken, zodat stijve skeletten worden verkregen, behoorlijk bestand tegen mijnverzakkingen.

Gedeelten van deze gebouwen blijven open om daarin die gedeelten van de installaties onder te brengen, die bijzonder gauw ontploffen of in brand vliegen of een bijzonder vieze lucht verspreiden.

Fig. 41 toont de P.Z.A.-fabriek vanaf de zijde, waarheen de uitbreiding plaats zal vinden. Hier is dus weer een verplaatsbare wand aanwezig, samengesteld uit vooraf gereedgemaakte betonnen onderdelen, ditmaal aangebracht op ook vooraf gereed gemaakte betonnen stijlen, steunend tegen de verdiepingvloeren.

Fig. 42 toont de P.H.L.-fabriek, nog in aanbouw.

Van de na de oorlog zo populaire constructies in *spanbeton* valt bij de Staatsmijnen nog niet veel te zien. Niet omdat de Directie principieel bezwaar heeft tegen spanbeton, doch meer omdat de gevallen, waarin deze constructiewijze concurrerend is, nog vrij zeldzaam zijn. Voor het hoofdgebouw der Staatsmijnen in Heerlen kwam een ondergrondse garage tot stand, waar voor de afdekking spanbetonbalken werden toegepast van bijna 20 m overspanning bij een hoogte van 1.14 m. Deze garage is uitvoerig beschreven in *Cement*, 1951, n° 3—4.

Verder zijn op het stikstofbindingsbedrijf spanbetonbalken gemaakt voor leidingbruggen.

Schaaldaken zijn bij de Staatsmijnen nog niet toegepast. Wel zijn momenteel voor de nieuwe lampisterie op Staatsmijn Emma sheds in uitvoering met een overspanning van 16.50 m, welke op voorstel van de uitvoerende firma zijn geconstrueerd als z.g. „vouwschalen" (plooidaken, Faltwerke), zie fig. 43.

Reeds vóór de oorlog werden bij de Staatsmijnen enkele werken als bunkers op dezelfde wijze geconstrueerd, o.a. het brekergebouw op Staatsmijn Maurits, beschreven in *De Ingenieur* n° 1I van 1937.

De titel van deze voordracht was eigenlijk onjuist en had moeten luiden: „*Enkele* in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken". Het is niet gelukt volledig te zijn. Hoewel getracht is alleen de constructief interessantste werken de revue te laten passeren, moesten o.a. alle nieuwe werken op de cokesfabrieken Maurits en Emma II, benevens diverse werken op het S.B.B. onvermeld blijven. Bovendien moest voor dit verslag een keuze gemaakt worden uit de vertoonde lichtbeelden om niet al te veel cliché's te behoeven vervaardigen. Er is en wordt bij de Staatsmijnen zeer veel gebouwd in gewapend beton.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Water-daken

624.024.3.012.3

Een Frans ingenieur, Georges Haymann, heeft platte daken toegepast, waarbij een ca 30 cm dikke laag water als afdekking dient (zie fig. 1). Als eerste voordeel wordt genoemd de waterdichtheid, omdat scheuren, die het gevolg zijn van krimp of temperatuurswisselingen, niet meer zullen optreden, aangezien het beton voortdurend vochtig is en de temperatuurswisselingen binnen bepaalde grenzen blijven. Zelfs bij zware vorst zal niet de gehele waterlaag bevriezen, maar blijft direct boven het betondak een laagje waarvan de temperatuur boven het vriespunt blijft. In de

Fig. 1. Fabriek en kantoorgebouw van de „Compagnie Electro-Industrielle te Forcambaud".

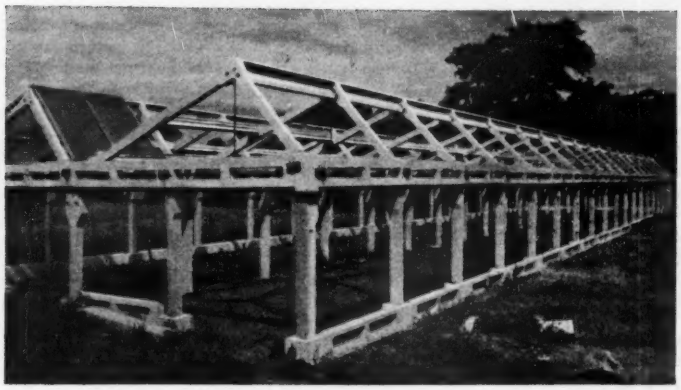


Fig. 2. Demontabele broeikas.

zomer daarentegen zal bij 110° in de zon het water niet warmer worden dan 75°, terwijl overigens de temperatuur slechts langzaam zal oplopen. De enige voorzorg, die genomen moet worden is, dat in de zomer van tijd tot tijd het water aangevuld moet worden om de laag op dikte te houden.

Wat het onderhoud betreft, dit kan beperkt blijven tot het eenmaal per jaar vernieuwen van het water, waarbij daaraan wat kalk moet toegevoegd worden om de inwerking van zuiver water op beton te neutraliseren. Tenslotte wordt nog als voordeel van deze „waterdaken" genoemd de meerdere zekerheid tegen brandgevaar.

De uitvinding van Ing. HAYMANN is, het zij hier terloops opgemerkt, niet nieuw. Reeds in 1915 bij een prijsvraag voor woningbouw te Semarang uitgeschreven, had een der bekroonde ontwerpen een „waterdak". Dit is echter niet tot uitvoering gekomen.

Concrete Quarterly, Sept. 1950. Sw.

Verplaatsbare broeikassen

631.344.5

De anjer is een in Engeland zeer geliefde bloem, aan de cultuur waarvan veel zorg wordt besteed. De anjers groeien in een mengsel van zand, leem en klei. Hoe goed de bodem ook moge zijn, na 2 jaar moet deze geheel vernieuwd worden. Waar dit een moeilijk en veel zorg vereisend werk is, kwam men op het denkbeeld niet de bodem te vernieuwen, maar de kassen te verplaatsen. Dit heeft geleid tot de constructie van met een licht kraantje gemakkelijk te demonteren kassen van gewapend beton-onderdelen (fig. 2). De afmetingen zijn zodanig gekozen, dat dit desnoods ook met de hand kan geschieden.

Ook hier wordt door de tuinders als gunstige factor voor de betonkassen genoemd de geringe onderhoudskosten in vergelijking met kassen van hout of staal.

Concrete Quarterley, Sept. 1950. Sw.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe Leden

Als lid zijn toegetreden:

Aannemersbedrijf Firma Gebr. Metz te Zaltbommel, J. BOOIJ te Nieuwe Niekerk (N.H.), mr ir J. WESTRA te Leiden, Bouwtechnisch Adviesbureau ir M. J. VAN LIEMPT te Heerlen, ir D. DICKE te Amsterdam, J. DRAGSTRA te Enschede, F. J. NOZ te Amsterdam, Ing. GERH. J. HAMER te 's-Gravenhage en S. NAUTA te Hengelo (O).

Regelen volgens welke de verantwoordelijkheid voor gewapend betonconstructies in bestekken wordt bepaald

Voor de herziening dezer in 1929 vastgestelde „Regelen" is een commissie samengesteld van 5 leden, aangewezen door resp. de Betonvereeniging, de B.N.A., de O.N.R.I., de Vereniging van Directeuren van Gemeentewerken en de Vereniging van Delftse Ingenieurs.

Ir B. PEISER (Betonver.) zal deze commissie presideren, terwijl de overige leden zijn: ir G. C. BOONSTRA (V.D.I.), ir H. A. DICKE (O.N.R.I.), Arch. A. J. VAN ECK (B.N.A.) en ir A. VAN WALRAVEN (Ver. v. Dir. v. G.W.).

Ir A. H. SWEYS zal als secretaris der commissie optreden.

Jaarvergadering

Op de dd. 3 April gehouden jaarvergadering werden het jaar- en financieel verslag over 1950 goedgekeurd. In de contrôle-commissie voor het boekjaar 1951, werden benoemd de heren ir A. S. G. BRUGGELING, J. G. HAGENAAR en C. VERRUIJT Jr.

Waar de dag vóór de vergadering door 6 leden een tegencandidaat was gesteld en er dus geen tijd was geweest om hiervan aan de leden kennis te geven, werd op voorstel van de voorzitter besloten de bestuursverkiezing tot de e.v. ledenvergadering uit te stellen.

Voordracht Guyon

Op Dinsdag 22 Mei a.s. te 14 uur zal de heer Guyon (Parijs), thesaurier van het „Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics" voor de Betonvereeniging een voordracht (met lichtbeelden en filmvertoning) houden in het Kon. Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage over: *Quelques aspects des problèmes de continuité dans les constructions précontraintes.*

Inhoud BETON 5: De in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken, door ir C. W. J. GROOTHOFF. — Korte Technische Berichten: Waterdaken, door Sw. Verplaatsbare broeikassen, door Sw. — Mededelingen Betonvereeniging.

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

SWARTTOUW
SCHIEDAM
TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
Specialisten, nationaal en internationaal, voor
BAGGERWERKEN • GRONDWERKEN • BETONWERKEN

ADAM-DELFT
Gespecialiseerd in:
Kracht-Transmissies
• DRIJFRIEMEN
• COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
• TANDWIELEN
• TRANSPORTBANDEN
KWALITEITSPRODUCTEN
SINDS 1823
N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en
DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87
Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

TECALEMIT
RADIAL
SMEERSYSTEEM
Vol-automatisch meerleiding hoge druk systeem, voor olie of vetsmering, met op de pomp aangebrachte (modulair) smeerapparatuur tot maximaal 20 smeerpunten.
ambi N.V.
AMSTERDAM
MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227

KÖRNER WK HAGEN

WALTER KÖRNER HAGEN

OFENBAU

Zahlreiche Nachbestellungen

Beheizung mit: ELEKTRIZITÄT - GAS - KOHLE - ÖL.

Vertegenwoordiging voor Nederland vrij.

C P D

Bij het **KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT** te **DE BILT** valt binnenkort te verwachten de vacature:

PHYSICUS of INGENIEUR

voor het onderzoek van de Ionosfeer.

Ervaring in electronica wordt vereist. Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties te richten aan de Hoofddirecteur van het K.N.M.I. te De Bilt.

GEMEENTE DELFT

Bij de Bedrijven wordt voor spoedige indiensttreding gevraagd:

EEN ELECTROTECHNISCH INGENIEUR A

Salarisgrenzen *f* 6814.80 tot *f* 8931.60, inclusief de thans geldende toeslagen.
Verlangd wordt ruime ervaring op het gebied van hoog- en laagspanningsnetten.
Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen binnen 8 dagen na het verschijnen van dit blad aan Burgemeester en Wethouders, Raadhuis, Delft.

N.V. UNIE VAN IJSFABRIEKEN (U.V.IJ)
Laan van Meerdervoort 16, 's-Gravenhage,

zoekt voor dochterbedrijven met 17 fabrieken in Indonesië en Singapore een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

met diploma Delft of gelijkwaardige opleiding, leeftijd ca. 40 jaar, om te Djakarta op te treden als vertegenwoordiger der directie.
Eigenhandig geschreven brieven met vermelding van levensloop, verrichte werkzaamheden en referenties te zenden aan de directeur. Persoonlijk bezoek alleen na oproep. Geheimhouding, indien gewenst, verzekerd.

De N.V. Provinciale Limburgsche Electriciteits-Maatschappij te Maastricht

zoekt voor haar techn.-economische afdeling een

electro-technisch ingenieur

met economische inslag, eventueel een

technisch ontwikkeld economen

Grote belangstelling voor de economie der electriciteitsvoorziening, in het bijzonder voor electriciteitstarieven en alles, wat daarmede verband houdt, alsmede de kennis en het inzicht om zich in deze materie volledig in te werken, worden van de functionaris vereist.

Geboden wordt een interessante werkkring met een bezoldiging, die in verhouding staat tot de belangrijkheid van de functie, en aantrekkelijke pensioen- en andere goede sociale voorwaarden.

Brieven met uitvoerige inlichtingen, zo mogelijk vergezeld van recente pasfoto, aan de Directeur der P.L.E.M., Prins Bisschopsingel 2, Maastricht.

Discretie verzekerd.

De N.V. Nederlandsche Instrumenten Compagnie i.o., te Venlo, Postbus 40,

vraagt voor spoedige indiensttreding voor haar fijnmechanisch bedrijf:

een BEDRIJFSLEIDER,

opleiding w.i., n.i. of physicus.
Ervaring in fijnmechanisch bedrijf vereist.

Brieven met volledige inlichtingen en verlangd salaris te richten aan de Personeelsafdeling der N.V. Nedinsco i.o., Postbus 40, Venlo.

WIJN & DEKKER'S BOUWBEDRIJF N.V., te Groningen
Dr. C. Hofstede de Grootkade 47,

vraagt voor spoedige indiensttreding een alleszins bekwaam

BETONCONSTRUCTEUR

met ruime practische ervaring, in staat geheel zelfstandig te werken, een goed calculator als medewerker der Directie.

Sollicitaties met uitvoerige opgave van opleiding, practijk, verlangd salaris aan bovengenoemd adres.

C P D

Bij het Onderwijsvak **„Turbines en Pompen"** van de **TECHNISCHE HOGESCHOOL TE DELFT**
wordt gevraagd een

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

met 8 à 10 jarige fabrieks practijk en ervaring met turbines, pompen e.d.

Rang: Wetenschappelijk ambtenaar 1e klasse (520.— tot *f* 620.— + 10.25% + laatste toeslag p.m.).
Sollicitaties onder motto Li/T.P.-51, aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST
Binnenhof 4, Den Haag

GEMEENTE EINDHOVEN

Bij de Dienst van Gemeentewerken kan op de afdeling Nieuwbouw en Stadsontwikkeling als assistent van de hoofdingenieur op arbeidsovereenkomst naar burgerlijk recht dan wel in publiekrechtelijk dienstverband geplaatst worden:

EEN JONG BOUWKUNDIG INGENIEUR, ARCHITECT H.B.O.,

of daarmede gelijk te stellen gediplomeerde kracht

Verlangd worden aesthetische aanleg en veelzijdige interesse in bouw- en stedebouwkundige vraagstukken.
Afhankelijk van geschiktheid en ervaring zal tewerkstelling c.q. aanstelling geschieden in de rang van Adjunct-ingenieur, salarisgrenzen *f* 3700.— en *f* 4600.— via 6 eenjaarlijkse verhogingen van *f* 150.—, dan wel van Ingenieur, salarisgrenzen *f* 4800.— en *f* 6000.—, via 6 eenjaarlijkse verhogingen van *f* 200.— (een en ander exclusief de thans geldende toelagen).
Tewerkstelling c.q. aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen binnen 14 dagen na het verschijnen van deze oproep te richten aan de Directeur van Gemeentewerken, Stratumsedijk 20, Eindhoven.
Persoonlijke kennismaking uitsluitend na oproep.

Grote machinefabriek in het centrum van het land
vraagt voor haar gieterij

EEN WERKTUIGK. INGENIEUR MET DIPL. DELFT

Ervaring op gieterijtechnisch gebied strekt tot aanbeveling. Voorzover geen ervaring aanwezig is, belangstelling dringend noodzakelijk.
Uitv. soll. te richten onder No. ET 1842 aan Adv. Bur. de Bussy, Rokin 60, Amsterdam.

DEMKA

De Nederlandsche Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer N.V. te Utrecht

vraagt voor haar Afdeling ORGANISATIE een

INGENIEUR

met ervaring op het gebied van tijdstudies en tarieven. Leeftijd tot 30 jaar.

Sollicitaties in handschrift, met uitvoerige inlichtingen, vergezeld van recente pasfoto, onder No. 51.33 te richten aan de Afdeling Personeel.

GEMEENTE WAGENINGEN

Burgemeester en Wethouders van Wageningen roepen wegens emigratie van de tegenwoordige functionaris, sollicitanten op naar de betrekking van:

ADJUNCT-DIRECTEUR
van Gemeentewerken in vaste dienst

Voorkeur genieten: **civiel-ingenieurs**, niet ouder dan 40 jaar, met ervaring op stedebouwkundig gebied.
Bezoldiging (inclusief toelagen van 10¼ en 5%): *f* 6459,— — *f* 7501,— (zes eenjaarlijkse verhogingen), vermeerderd met kindertoelage (Rijksregeling).
Gezegelde sollicitaties, binnen 10 dagen na verschijning van dit blad, te richten aan de Burgemeester.
Geen bezoek dan na oproeping.

BREDERO'S BOUWBEDRIJF N.V.

te Utrecht zoekt ter vergroting van haar uitvoeringscapaciteit een

civiel ingenieur

Deze functionaris zal worden belast met het toezicht op de uitvoering van de werken (thans ca. 1500 woningen).

Voorts zoekt zij voor haar constructiebureau een

civiel ingenieur

op de hoogte van statische constructies in diverse materialen.

Voor beide functies wordt een vakman van formaat gezocht.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige inlichtingen en recente foto worden onder letters BBB ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr. J. G. H. Bokslag
Rochussenstraat 103a, R'dam.

N.V. NOORD NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK
te Winschoten vraagt een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR,
diploma T.H. Delft of gelijkwaardig diploma,

met enige jaren werkplaats-praktijk en goed met personeel kunnende omgaan. Leeftijd ca. 35 jaar.

GEVRAAGD voor Zuid-Afrika, bekwaam

BEDRIJFSCHEMICUS
Kennis van leerbewerking.

Eveneens een **CHEMICUS** voor de bereiding van gesulfoneerde olie. Uitstekende vooruitzichten. Bijzonderheden omtrent ervaring, leeftijd, enz. te richten aan Messrs. Brownjohn & Howard Limited, 54—55 London Wall, London, E.C. 2.

Metaalgieterijen KINHEIM - BEVERWIJK

ALLE GIETWERKEN Arendsweg 37 Telef. 4187 K 2510

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger.

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

N.V. IN OPRICHTING

zoekt een

DIRECTEUR

De N.V. stelt zich ten doel het exploiteren van een belangrijk patent op

BETONTECHNISCH GEBIED,

waarvoor reeds patenten verkregen zijn in Frankrijk, België en Duitsland. Zij zal gevestigd worden in 's-Hertogenbosch. Verlangd wordt een bouwkundig of civiel ingenieur of iemand met gelijkwaardige opleiding, die over grote ervaring beschikt op bouwtechnisch gebied. De nieuwe functionaris moet een stuwende figuur zijn met commerciële capaciteiten; talenkennis noodzakelijk. Geboden wordt een ruim aanvangssalaris. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 11 Juni a.s. door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenh. (niet met ballpoint) geschreven brieven met volledige inlichtingen over leeftijd, opleiding en oracticjk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 15 Mei a.s. richten aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, onder nr. L 7860.

N.V. „INDUSTRIE" Vaassen

vraagt:

een ingenieur (w.i.)

met ca. vijf jaar ervaring

(bij voorkeur in massa-productie)

en

een jong werktuigkundig ingenieur

Sollicitaties met uitv. inl. te richten aan de Directie.

40 JAREN

FULMINA

INDUSTRIE-OVENS

VOOR GAS
OLIE OF
ELECTRICITEIT

MAATSCHAPPIJ TOT VOORTZETTING VAN
TECHNISCH BUREAU IR. F. DUBBELMAN N.V.
EEFDE (Gld.) – TEL. 2354 (ZUTPHEN)

PROCURATIEHOUDER

gezocht door Techn. Handel Mij. te Den Haag specialiserende in Machines voor Wegenbouw.
Leeftijd 30 à 40 jaar, grondige kennis van Engels en Duits, Ingenieursdiploma of diploma M.T.S. strekt tot aanbeveling. Brieven m. uitvoerige inlichtingen omtrent vroegere werkzaamheden onder No. 848 aan de Uitgever van dit blad.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT UW BOEKHANDELAAR OF
OOSTHOEK'S UITG. MIJ
TE UTRECHT

HOOGOVENS
IJMUIDEN

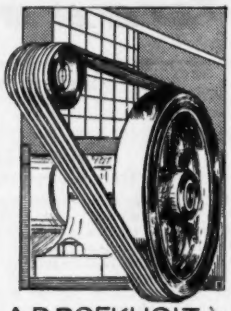
De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt voor spoedige indiensttreding

een ingenieur

om opgeleid te worden tot metallurg. (Enige fabriekservaring gewenst)

Sollicitaties, met beschrijving van levensloop, opleiding en ervaring, worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nr. I 63, ingewacht bij de Sociale Afd. Beambten.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

HOOGOVENS
IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt voor spoedige indiensttreding

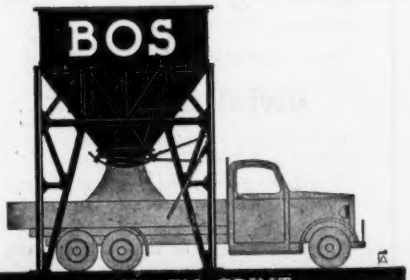
een physicus

voor thermisch onderzoekingswerk.

Sollicitaties, met beschrijving van levensloop, opleiding en ervaring, worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nr. I 64, ingewacht bij de Sociale Afd. Beambten.

Technische Veren

ADEVI N.V.
BORNE TEL. 541



ZAND- EN GRINT-
TRECHTERS
CONSTRUCTIEWERKPLAATS WIELDRECHT

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ DOCU-AL: aluminium-brons
★ DOCU-MM: mangaan-brons
★ DOCU-NIL: nikkelbrons

★ Ged. merken

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Specialisten in Non Ferro gietwerk

TELEFOON K 4920–2243

Kolb Schroeven en Precisie – onderdelen

4 Kolb Kwaliteiten

voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C.

KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033

ZEISS

de wereldberoemde fabriek van Optische en Mechanische meetinstrumenten voor Meetkamer, Controle en Werkplaats.

LANDRÉ & GLINDERMAN

SINDS AMSTERDAM 1863

Levert o.a. de volgende mechanische meetinstrumenten:

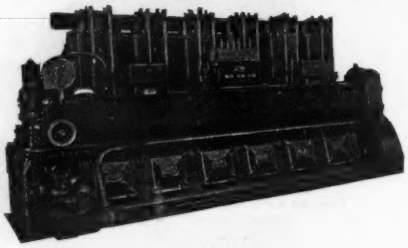
Binnenmicrometer
Dieptemeter
Diktemeter
Fijntaster
Meetdraden
Meetklok
Micrometer
Micrometer met wijzeraflezing
Orthotest
Parallelbeproever
Passameter
Passimeter
Tandwiel-micrometer

Bezoekt voorts

TECHNO SHOW 61

26 MEI t/m 8 JUNI
AHOY'-HALLEN
ROTTERDAM

BRONSMOTORENFABRIEK APPINGEDAM



H.D. MOTOREN MET DIRECTE INSPUITING

* 2- en 4 TACT.

VOOR LAND- EN SCHEEPSGEBRUIK

* VAN 10-500 P.K.

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST

voor niet-destructief

Materiaal-Onderzoek

en levering van niet-destructieve

Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

RIV

kogellagers
rollagers

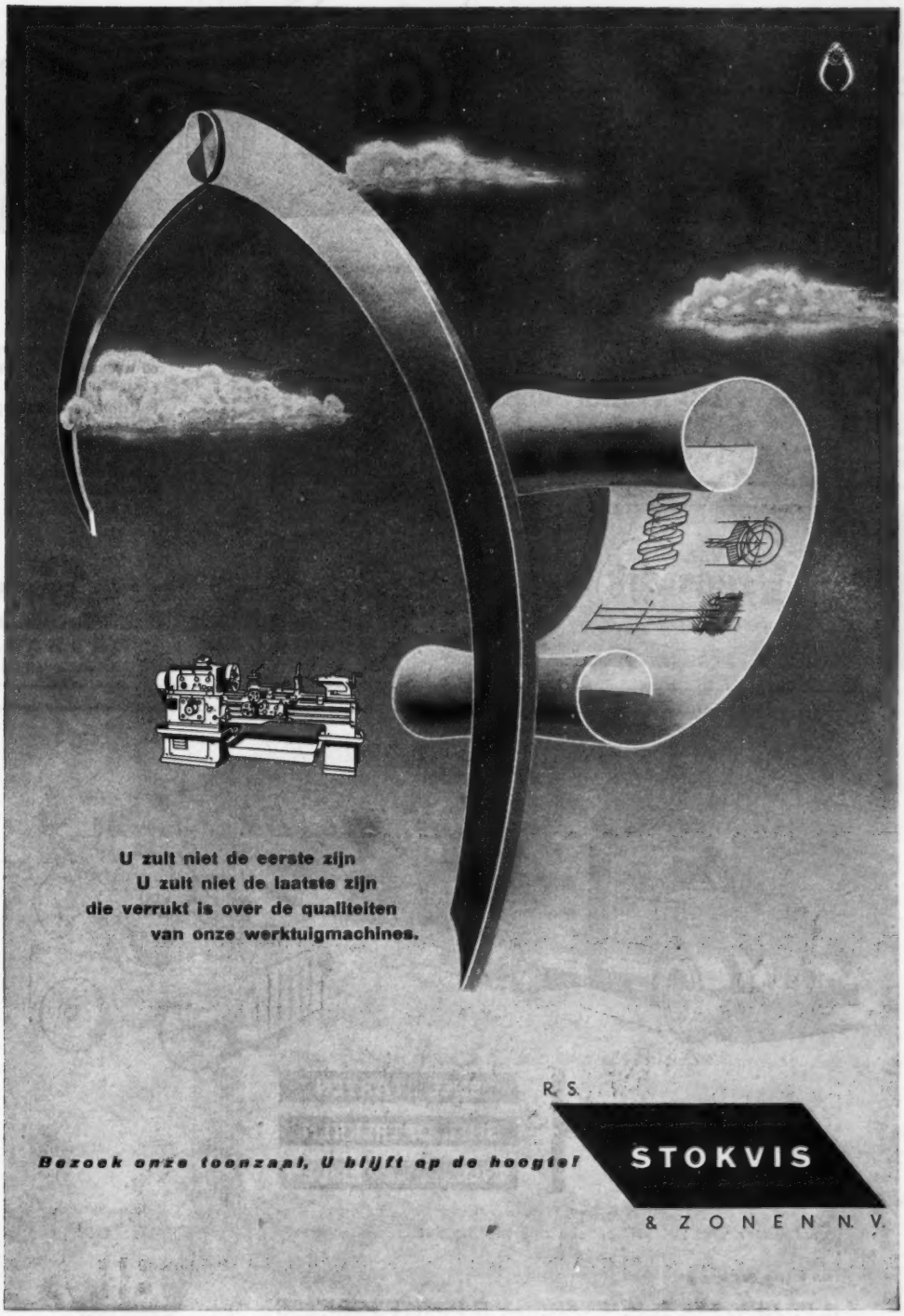
STEFA

oliekeerringen

waarborgen een
goede afdichting

N.V. NEITA

AMSTERDAM • STADHOUDERSKADE 111
TELEFOON 28235 - 96053


U zult niet de eerste zijn
U zult niet de laatste zijn
die verrukt is over de qualiteiten
van onze werktuigmachines.
Bezoek onze toonzaal, U blijft op de hoogte!
R. S.
STOKVIS
& ZONEN N.V.

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77

Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

Wij fabriceren :

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

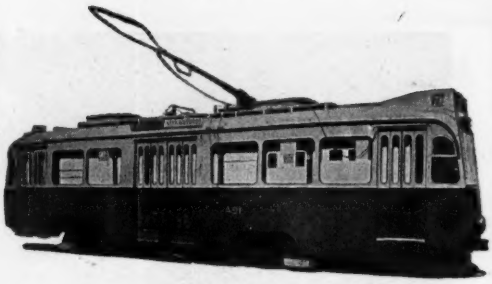
Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

Machinefabriek
„De Volharding"

Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871

Reparaties aan alle soorten machines en motoren

ROTTERDAM TEL. 26508 — Van Vreeswijk *Voor Verhuuring* — DEN HAAG TEL. 779489



Motorwagen der Gemeentetram Amsterdam met 3-assig S.L.M.-onderstel

SLM
SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- UND MASCHINENFABRIK · WINTERTHUR

Locomotieven
Roterende compressoren en vacuumpompen voor gas en lucht
Stationnaire- en scheepsdieselmotoren
Gasmotoren
Keerkoppelingen met of zonder reductie

Geveke & Co.
AMSTERDAM · SURABAJA
ROTTERDAM — NEW YORK — DJAKARTA — MEDAN

Typische voordelen bij het gebruik van BP producten

SNEL STARTEN
SNEL OPTREKKEN
SNEL (maar veilig) RIJDEN

Een benzine met „PUSH" en een smering die dat mogenlijk maakt

Een ideale combinatie:

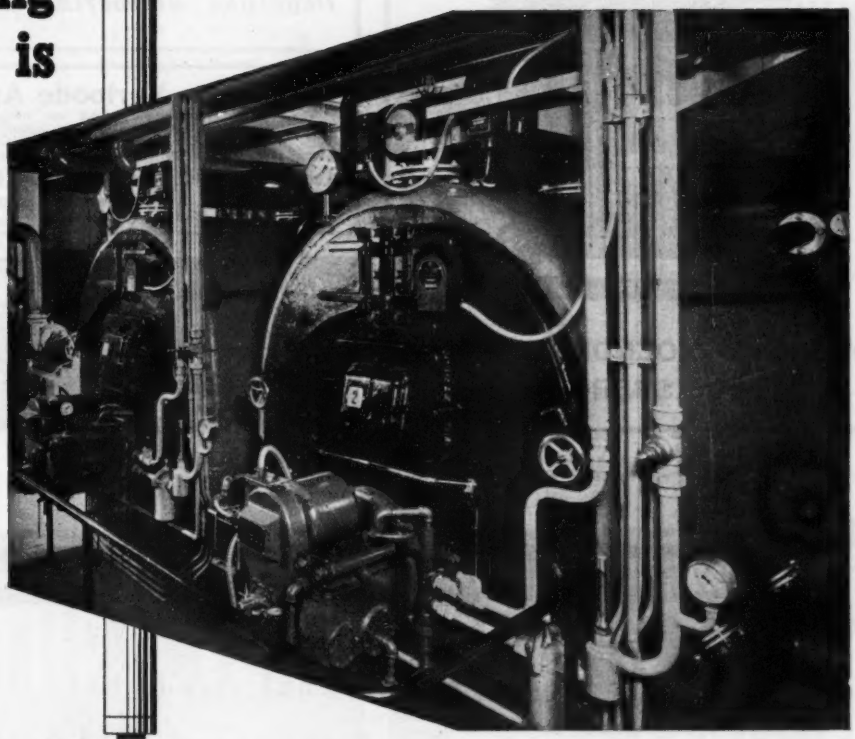
B.P. BENZINE B.P. ENERGOL B.P. ENERGREASE

BP

BENZINE EN PETROLEUM HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM

waar veel warmte nodig is

Bronswerk!



Bauduin

Hierbij afgebeeld ziet U de centrale verwarmingsketels in de K.R.O. Studio's te Hilversum.

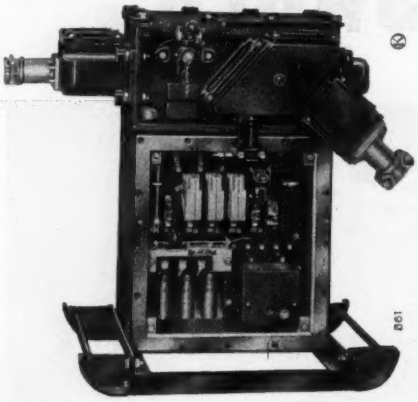
BRONSWERK

N.V. BRONSWERK HOOFDKANTOOR AMERSFOORT

AMSTERDAM - ROTTERDAM - APELDOORN - LEEUWARDEN - VLISSINGEN - SITTARD

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL



ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.
THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975-1123
Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden
In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk. • Lichte constructie

De

MAVAM CHEMISCHE PRODUCTEN APPARATEN PROCEDE'S SCHIEDAM — **N.V. MEVOUR OPPERVLAK-EN METAALTECHNIEK** — MAVAM CHEMISCHE PRODUCTEN APPARATEN PROCEDE'S SCHIEDAM

brengt steeds het nieuwste op

fosfateergebied

★

Thans:

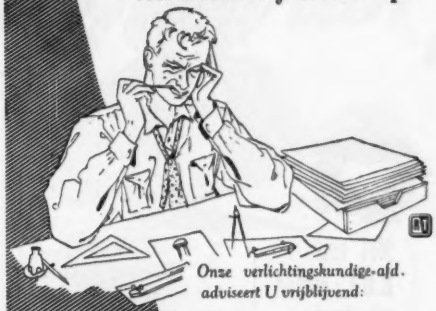
koud fosfateren

door onderdompeling of besproeiing, met het grote voordeel, dat de baden of sproeitunnels van normaal S.M. staal kunnen worden gemaakt. Wij leveren behalve de chemicaliën ook complete installaties voor het gebruik daarvan

Gratis advies en proefbehandeling

Verlichtingsproblemen

.... lossen wij voor U op



Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:

1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige

BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 569

LEVERINGSPROGRAMMA

„MARCO" Machinefabriek & Handelsonderneming

TELEFOON 44 SPIJKENISSE

★

SCHAARMESSEN
voor de metaalbewerking in alle lengten

MACHINEMESSEN EN BEITELS
voor de houtbewerking

PAPIER- EN CARTONNAGE SNIJMESSEN

SCHRAAPMESSEN

TABAKSSNIJMESSEN
en alle andere voorkomende snijmessen

★

Gegarandeerde kwaliteit - Korte levertijden

STURTEVANT
LONDON

FROWIJN & Co.
APELDOORN

AFZUIGINSTALLATIES
VOOR
STOF, ROET, VLIEGAS, ENZ.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

Met een E.M.I.-motor als hart, is Uw apparaat gezond!

E.M.I.-motoren, geheel aangepast aan Uw machine, welke nog na jaren betrouwbaar en geruisloos werken, zijn voor U een aanbeveling. De E.M.I.-motoren worden, alvorens zij onze fabriek verlaten, zeer nauwkeurig uitgebalanceerd en deskundig getest. Vraagt U eens nadere inlichtingen.

Emi

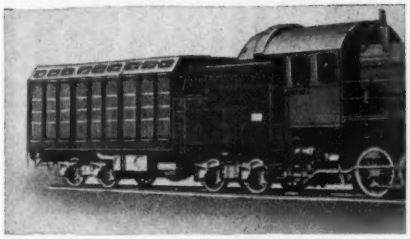
N.V. ELECTROTECHNISCHE MECHANISCHE INDUSTRIE
UTRECHT · HOLLAND · TELEF. 15223 · 18589

GEA-

WARMTEWISSELAAR

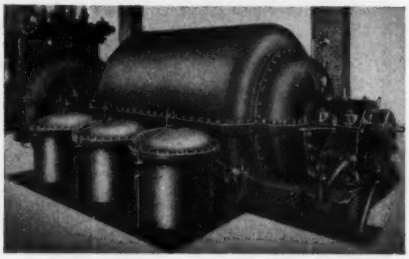
met de beproefde *elliptische*

GEA-Ribbenbuizen



Stoomlocomotief met GEA-luchtcondensor

Luchtcondensors voor stoomkrachtinstallaties, stoomlocomotieven en stoomlocomobielen van iedere grootte • Rijtuigkoelers voor diesellocomotieven en motorwagens • Drukluchten gas- tussen- en nakoelers



Turbocompressor met GEA-drukluchtkoeler

GEA BOCHUM

GEA
Luftkühler-Gesellschaft m.b.H.
BOCHUM

Voor Nederland: A. BUGGE — Vijverweg 4 — Telefoon K 1751-9786 — WASSENAAR

Zuurvast geëmailleerde

TOESTELLEN UIT STAALBLIK
VOOR DE
chemische INDUSTRIE

NIKEX, Hongaarse Buitenhandelsonderneming voor de Producten der Zware Industrie
Budapest V, Doro ttya-u 6. P.O.B. 271 Budapest 62. Telegr.: NIKEXPORT

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

★
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang

Een beschadigde schalm betekent een gevaarlijke ketting
Sluit risico's uit met een Testcertificaat van
Nemag N.V. Rotterdam

DOOR DESKUNDIGEN GECONTROLEERD

NEMAG
N.V.
ROTTERDAM
ERTSSTR. 1 TEL. 77920

Wikkelwerkzaamheden
onder volle garantie:
Levering
ACEC en WELCO-motoren
Eigen draaierij

N.V. ELECTRO INDUSTRIE FEITH
TIVOLILAAN 25 ARNHEM

Alle soorten
Grind en Zand
tevens puin en koolasch, met scheepsladingen van elke grootte levert:
Gebr. van Nieuwpoort
GOUDA - TELEFOON 3002
door geheel ons land

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC

Verwardieg door specialisten!

DELTA POMPEN

DELTA

VOOR DE INDUSTRIE
LAND- EN TUINBOUWBEDRUVEN
ZUIVELINDUSTRIE
CENTRALEVERWARMINGS- EN
WATERVOORZIENINGSINSTALLATIES

tel. K5400 4247

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO.O.

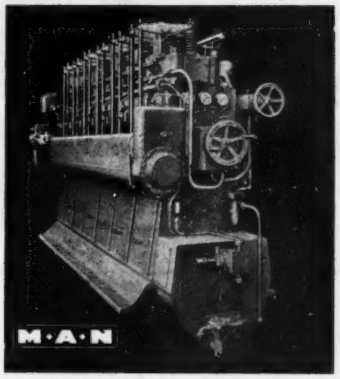
voor elk doel

rubber plaat

ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

als persplaat
of op rollen.

WERKHANDSCHOENEN
LASHANDSCHOENEN
LEDEREN WERKSCHORTEN enz.
LEDERWARENFAB. AVANTI DONGEN TEL. 18



M.A.N. Dieselmotoren voor
scheeps- en stationnair gebruik
tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
s'-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 193170

HOBART
las-aggregaten:

Omvormers
Diesel-aggregaten
Benzine-aggregaten
Las-dynamo's

★

MIEBACH
weerstands-lasmachines:

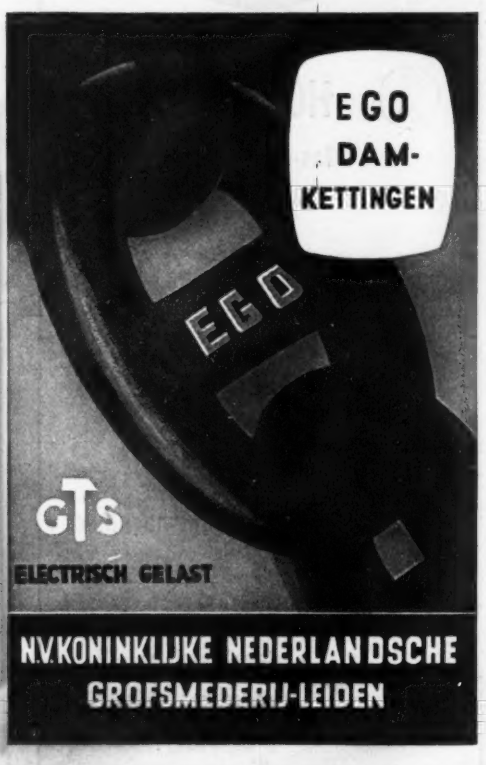
rolnaad-lasmachines
punt-lasmachines
stomp-lasmachines
speciaal machines

★

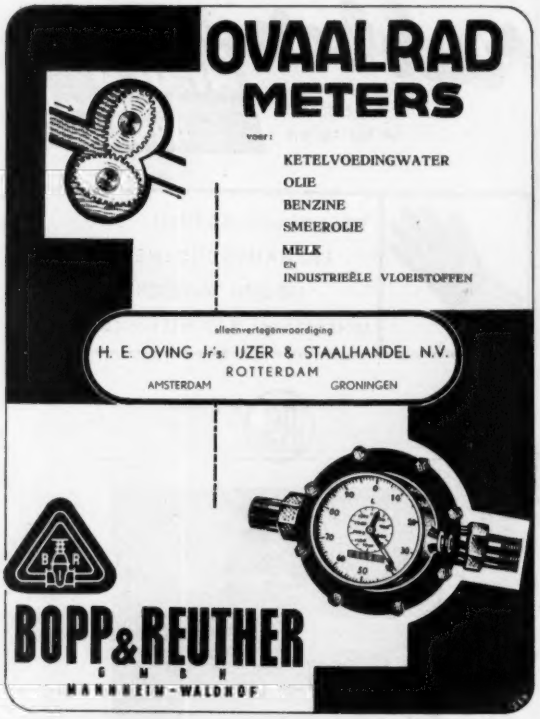
V.E.T.A.
ELECTRO-LAS N.V.
PRINS HENDRIKKADE 20-21 - AMSTERDAM C.
TELEFOON 33081 - 48827

Rijnlandsche Betonbouw Maatschappij N.V.

Nieuwe Plantage 29 • Delft • Telefoon 2685



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN



N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN

UTILITEITSWERKEN GEWAPEND BETONWERKEN

ALTA

Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**
Binckhorstlaan 301 - Den Haag

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF

ZANEN VERSTOEP N.V.

SURINAMESTRAAT No. 29 - 's-GRAVENHAGE

TELEFOON 11 48 19—11 24 18

UITVOERING VAN

GROND-, BETON- EN BAGGERWERKEN
AANLEG VAN WEGEN

BETON
artikelen

ARKELDAKEN • ARKELPLAATVLOEREN
ARKELBLOKVLOEREN • ARKELPALEN
ARKELBUIZEN • TEGELS EN BANDEN
RIOOLBUIZEN • DIVERSE ARTIKELEN

Behalve voor artikelen uit **bimsbeton** (dakplaten, vloeren, drijfstenen, etc.) en **stampbeton** (tegels, banden, riooibuizen, paaltjes, etc.) zijn wij speciaal ingericht voor het fabriceren van heipalen en waterleidingbuizen uit **gecentrifugeerd beton.**
Voor nadere bijzonderheden verwijzen wij naar onze catalogus „Betonartikelen"

N.V. BETONDAK ARKEL

fabriek van bouwmaterialen
kantoor te GORINCHEM

R.P.I
PLAATWERK IN IEDER METAAL

WIJ
KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL
ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — TELEF. 79550 (2 lijnen)
ROTTERDAM

N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

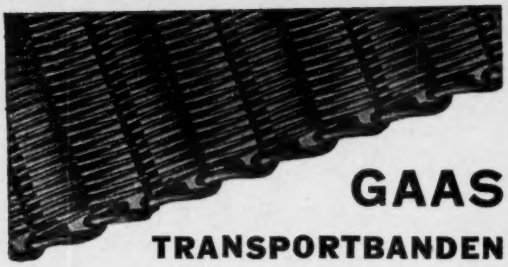
MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES



GAAS

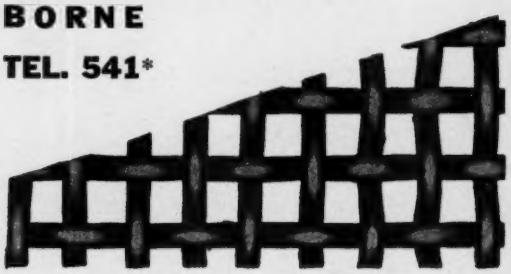
TRANSPORTBANDEN

JONGE POERINK

FABRIEK VAN INDUSTRIEZEVEN EN TRANSPORTBANDEN

BORNE

TEL. 541*



VLES

IJZER
- Nieuw ijzer
- Bruikbaar ijzer
- Oud ijzer

NON FERRO
- Blokmetalen
- Halffabrikaten
- Oude metalen

Sloopwerken en machines

N.V. Metaalmaatschappij van S. A. Vles & Zonen
Rotterdam — OPGERICHT 1855 — Tel. 77570 (6 lijnen)

STOOMKETELS

„Alleen-vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië van de bekende stoomketelfabriek „SILLER & Jamart", Wuppertal-Barmen voor geheel gelaste en spanningsvrij gegloeide stoomketels van 2-250 m³ alsmede drukvaten".

IN- EN VERKOOP van Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten

★

Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

VERTEGENWOORDIGING:
Floris Versterstraat 52 Arnhem,
Telefoon no 25423

Kantoor en werkplaats:
Purmerweg 13 Purmerend,
Telefoon no K 2990-1031